

岩石礦物礦床學

第二十四卷 第五號

(昭和十五年十一月一日)

研 究 報 文

和田峠産柘榴石の研究 (I) 産狀及び

物理性質の研究

{ 理學博士 神 津 徹 祐
理 學 士 竹 内 常 彦
理 學 士 大 森 啓 一
理 學 士 加 藤 磐 雄

福岡市附近の變成岩の岩石學的研究 (V) 理學博士 自在丸 新十郎

雜 報

滿洲大會講演題目

抄 錄

礦物學及結晶學 ジルコンの比重と構造, III. 葉片狀ジルコンの性質 外 5 件
岩石學及火山學 $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O-K}_2\text{O-SiO}_2$ 系に於ける氣相と液相間の平衡 外 5 件
金 屬 礦 床 學 滿洲の水鉛礦床 外 5 件
石 油 礦 床 學 エムバ油田 外 1 件
窯業原料礦物 鱗石英の新光學性 外 1 件

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Shinroku Watanabé, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Treasurer.

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian.

Tunehiko Takéuti Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Nobuyasu Kanehara, R. S.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Shintarô Nakamura, R. S.

Kinjiro Nakawo.

Seijirô Noda, R. S.

Takuji Ogawa, R. H.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Ichizô Ômura, R. S.

Yeijirô Sagawa, R. S.

Isudzu Sugimoto, K. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

Abstractors.

Yoshinori Kawano,

Iwao Katô,

Isamu Matiba,

Osatoshi Nakano,

Yûtarô Nebashi,

Kei-iti Ohmori,

Kunikatsu Seto,

Rensaku Suzuki,

Jun-ichi Takahashi,

Katsutoshi Takané,

Tunehiko Takéuti,

Manjirô Watanabé,

Shinroku Watanabé,

Kenzô Yagi,

Tsugio Yagi.

岩石礦物礦床學

第二十四卷 第五號

昭和十五年十一月一日

研究報文

和田峠産柘榴石の研究 (I)

産狀及び物理性質の研究

理學博士 神 津 俣 祐
理學士 竹 内 常 彦
理學士 大 森 啓 一
理學士 加 藤 磐 雄

目 次

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1 緒 言 | g 柘榴石の成因 |
| 2 産 狀 | h 母岩と近似の他の二種岩石 |
| 3 母岩及びその柘榴石との關係 | 4 屈 折 率 |
| a 母 岩 | 5 比 重 |
| b 母岩の分布 | 6 格子恒數及び測定上濕氣の影響 |
| c 母岩の化學成分 | 7 a_0 の實測値の検討 |
| d 柘榴石と母岩との關係 | 8 總 括 |
| e 石英と柘榴石との關係 | |
| f 柘榴石の結晶溫度 | |

緒 言

中仙道に沿へる信濃國和田峠に産する柘榴石は古くから人の注意を惹き其美品は緒占石と稱して財布、煙草入れ等の裝飾緒占とし徳川幕府時代には該地通行の貴人に土地名産として地方人より呈上したと言ひ傳へられて居る。又其形態から菱石或は菱形石とも呼んだと言はれる¹⁾。小野蘭山

1) 八木貞助氏の私信による。

(1729~1810) の口授より成る重訂本草綱目啓蒙 (弘化四年, 西歷 1847 年) 中にはザクロ石又はジャクロ石の名稱を見るも果して現代の柘榴石と同種のものなるや或は玉髓又は瑪瑙等と區別なく總稱せるものなるや明かでないのみならず, この種礦物が和田峠に産出することについては何等言及して居ない所から見ると 140 年前頃の本邦學者間にはまだ其産出が知られて居なかつたと推される。

柘榴石の本邦に於ける産地は精査したら仲々多いと思ふ。然し一般に知られたものは穴虫, 石川, 山ノ尾, 五良津山其他接觸變質礦床に伴ふ多數の産地であつて, 和田峠も著名な産地の一つである。これ等の柘榴石は皆成因を同じくするものではなく, 其相違は先づ第一に産出の狀態から窺はれる。即ち

- 1 火山岩中に産するもの
- 2 深成岩中に産するもの
- 3 變成岩中に産するもの
- 4 接觸變質岩中に産するもの

等で其中 2, 3 及び 4 は産出狀態と成因との關係に對し疑義を挟む所尠いとされて居るが, 1 即ち火山岩中に産するものに對しては其晶出が火山岩漿中に行はれたものとなす論者とこれに反對して他の場所で既に結晶せるものを岩漿が捕獲包有するものであるとの論者がある。

本邦では火山岩に伴ふ柘榴石の産出が諸所に見られるが, 其中で穴虫と和田峠は有名のものである。穴虫柘榴石のこの問題に就いては既に公表された諸見があるが, 和田峠産のものに就いてはまだ聞く所が少い様である。余等今回の研究は主として其物理及び化學性質であるが, 母岩と柘榴石との産出狀態から聊か該礦物の成因にも觸れて見ようと思ふ。

産 狀

當教室に保存される和田峠産柘榴石には數人の採集者を異にするものがある, 即ち瀧本學士採集品, 島津礦物標本部より購入品, 故羽田貞義氏より

筆者の一人 (S. K.) に寄贈せるもの、小林國夫氏より渡邊新六博士に寄贈せるもの、櫻井欣一氏より筆者の一人 (K. O.) に寄贈せるもの及び筆者の一人 (T. T.) の實地に於ける採集品等である。これ等の柘榴石中その採集地點を明記せるものは小林氏と (T. T.) である、他の三者には單に和田峠產と記せるのみである。

和田峠產柘榴石の產狀を地質學的に或は礦物學的に記せる文獻で吾々の手本にあるものは二三¹⁾に過ぎない、これ等も本礦物成因の考察に資するには僅かに本間氏の地質學的記載あるのみである。

本柘榴石の物理的及び化學的性質の實驗を開始せる時にはまだ筆者の一人竹内は現地の踏査も礦物の採集も行つてゐなかつたので本實驗に使用した主なる試料は小林氏の採集にかゝるものである。

小林氏の採集せる地點は (第壹圖參照) 和田峠の東餅屋より國道に沿ひ西南方約 200m の地點に立てる一家屋の北側を西方より流出する一小溪谷であつて、同氏は柘榴石も母岩も共に轉石として採集せるもので露頭は確めることは出来なかつたと通信には記して居る (其後筆者の一人竹内は同溪谷で露頭を見出したことは後に記する様である)。この小溪谷を記載の便宜上後に記する本礦を產出する溪谷に對し第二柘榴石谷と呼ぶことにする。小林氏によればこの附近の柘榴石の產地として從來知られたのは上記の溪谷より國道に沿ひ約 100m 南方の峠橋の橋下を西方より流るゝ溪谷である。便宜上これを第一柘榴石谷と呼ぶことにする。この谷は現在でも多くの採集人が入り込み濫集が行はれ、小林氏採集當時は殆んど柘榴石を見ることが出来なかつたと云はれる、然し雨雪の後には又母岩より離脱し谷底に散在するのである。

これ等の柘榴石結晶はこの附近に發達する多孔質火山岩中から離脱した

1) 和田氏, 日本礦物誌 (大正五年)。
八木氏, 信濃礦物誌 (大正十二年)。
本間氏, 信濃中部地質誌 (昭和六年)。

ものであることは周知の事實で、本結晶を含有する母岩も容易に採集することが出来る。然し從來から重要問題として考へられて居ることは柘榴石が該火山岩の初生礦物であるか或は同岩漿が外來の柘榴石を捕獲して固結した所謂他生的の

ものであるかの問題である。この問題は穴虫産柘榴石にも共通なものではあるが、產出状態に同一ならざる點も認められる。この問題に就いては後章に於て聊か觸れて見ようと思ふ。

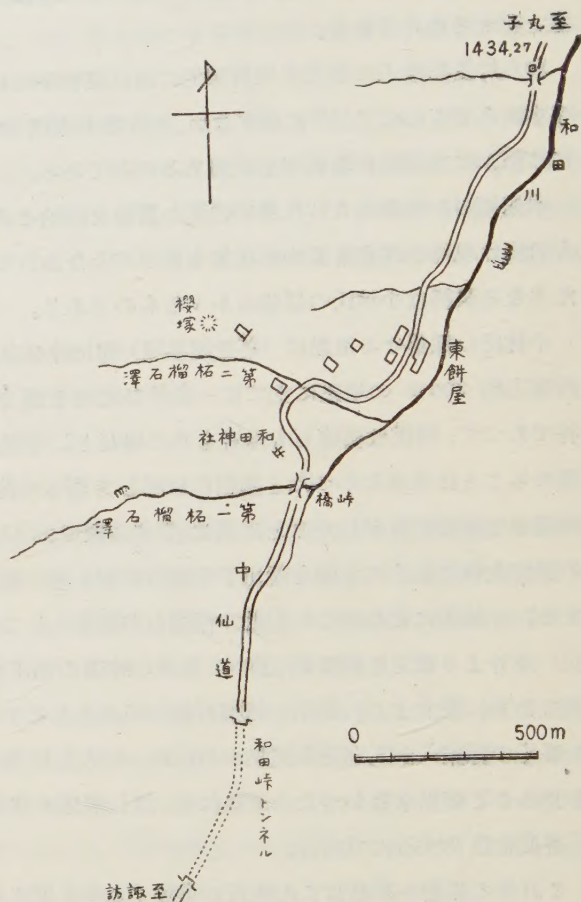
本間博士に従へば本柘榴石の母岩は玻璃質石英安山岩で此附近の火山岩中最下部を占むるものであると記して居る。安山岩と云ふべきか流紋岩と稱すべきか化

學分析の結果を添へて後章に述べることにする。

母岩及びその柘榴石との關係

母 岩 余等の手許にある母岩は外觀脫玻璃作用を受けたる灰白色岩石

第 壹 圖



で流紋構造を呈するものが多いが又この構造の不明なものもある。多孔質であることは本岩の特性で其空孔中に柘榴石を産するのである。然し空孔中には必ず柘榴石を産すると言ふ譯ではなく寧ろこれを缺くものが多い。但し空孔を有せざる緻密質岩中には柘榴石を見出し得ない、この點は穴虫産柘榴石と其産狀を著しく異にすると考へられる。

この空孔は流紋構造に沿ひ發達するものが明かに認められるが又この構造を缺くものにも不規則に分布する。

本岩を顯微鏡下に觀察すると斑狀礦物を缺き石基は主として石英及び長石の微晶集合でフェルスティク構造を呈する。多數の空孔を有するが、この孔壁には石基の結晶より少々粗粒の石英發達し(第八圖参照) 其中に極めて少量のアルカリ長石を交へることがある。空孔中に柘榴石が存する場合にはその附着する部分には特に石英粒の發達が顯著である(第參, 第五, 第九圖等参照)。有色礦物は雲母或は角閃石の小片の分解物と思はれる赤鐵礦及び細粒の磁鐵礦を少量存するのみである。

石基が斯くフェルスティク構造を呈するは最初玻璃質のものが脱玻璃作用によつて生じたものと考へられるが其主因が果して何に原因するかまだ明かでない。空孔内壁に發達する石英粒がニューマトリツク作用に原因するものとせば脱玻璃作用も其影響と考へ得べく、若しこれ等石英粒が岩漿中に含まれたる瓦斯の逸出に歸するを得ば脱玻璃作用も亦同様の原因と考へることが出来る。

母岩の分布 柘榴石及び其母岩の分布の概要を筆者の一人(T. T.)の三日間に亘る實地踏査の結果より概述する(第壹圖及び第貳圖参照)。

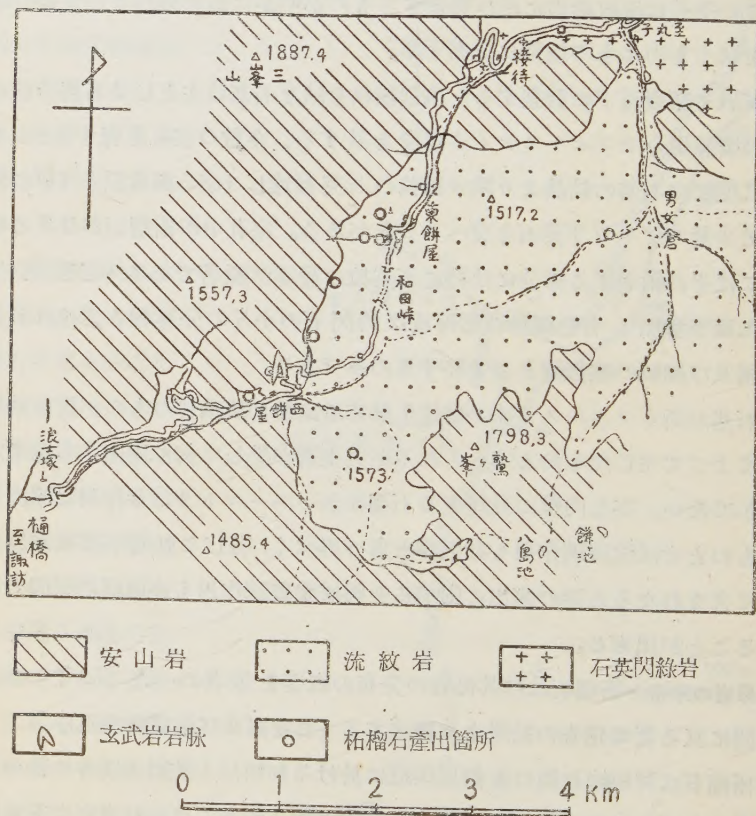
柘榴石は和田峠北側の東餅屋附近に於ける和田川上流の小溪谷の砂中に少量混在するもので連日採集に來る遊客があるが多くは一日僅かに十數個を得る程度である。

本柘榴石は多孔質流紋岩中に少量含有されて居る。この多孔質流紋岩は黑曜岩及び他の酸性火山岩と共に和田峠附近より東方一帯に分布して居

る (第貳圖参照)。

本流紋岩がこの地方に見る火山岩中最初の噴出物であることは男女倉北方に於て本地域の基盤をなすものと考へられる石英閃緑岩を直接に被覆し、三峯山、鷲ヶ峯等の方面より流走し來つたと思はれる諸種安山岩の何れ

第 貳 圖



もが本岩を覆ふて居るので明らかである。

柘榴石は前述の如く多孔質流紋岩中に少量含有されて居るが、現在比較的多く産するのは東餅屋附近である。然し其産地はこの地域のみに限られ

る譯ではない。筆者が野外で見た柘榴石の産地は第貳圖に見る様に諸所にある。但し柘榴石の産する岩石は必ず多孔質であることで同じ流紋岩でも空孔のないものには本礦を産しない。

母岩の化學成分 筆者の一人竹内が第一柘榴石谷に於て轉石として採集した柘榴石を含む多孔質流紋岩を八木健三學士が化學分析を行つた結果は第壹表の様で明かに流紋岩と稱すべきである。

第 壹 表

重量百分比 分子比			Norm	Niggli's value
SiO ₂	72.24	1204	<i>Q</i>41.76%	<i>si</i> = 451
Al ₂ O ₃	15.69	154	<i>or</i>20.57	<i>ti</i> = 0.7
Fe ₂ O ₃	0.73	5	<i>ab</i>22.53	<i>al</i> = 58
FeO	0.34	5	<i>an</i>3.06	<i>fm</i> = 8
MgO	0.22	6	<i>C</i>6.43	<i>c</i> = 4
CaO	0.62	11	<i>hy</i>0.60	<i>alk</i> = 30
Na ₂ O	2.68	43	<i>il</i>0.30	<i>c/fm</i> = 0.50
K ₂ O	3.43	37	<i>mt</i>0.93	<i>k</i> = 0.46
H ₂ O+	3.94	219	<i>hm</i>0.16	<i>mg</i> = 0.27
H ₂ O-	0.24	13	$\frac{\text{Sal}}{\text{Fem}} = 47.41 \dots I$	<i>qz</i> = 231
TiO ₂	0.14	2	$\frac{Q}{F} = 0.90 \dots 3$	
P ₂ O ₅	0.03	—	$\frac{K_2O' + Na_2O'}{CaO'} = 7.27 \dots 1$	
MnO	0.09	1	$\frac{K_2O'}{Na_2O'} = 0.86 \dots 3$	
Total	100.39		Alaskose	

柘榴石と母岩との關係 柘榴石の産狀に就いて先づ第一に吾人の注意を惹起することは本礦物は必ず母岩空孔中に産することである、換言すれば空孔と柘榴石とは其成因上何等かの關係を有するにはあらずやと考へしむるのである。本礦物の一端は必ず空孔内壁に密着するから他端は良結晶面を呈しても全體として完品を見ることが出来ないのである。柘榴石が空孔壁に附着する状態は決して簡單ではない。第參圖乃至第九圖の顯微鏡寫眞の示す様に、柘榴石が石基に對する關係は複雑である。第一に注意すべきは結晶は空孔壁に簡單に平面で附着して居ない、凹凸面を以て粗粒石英を隔

て、石英と接し又深く突入する場合もある（第四圖及び第六圖）。

第參圖に於ては空洞に對しては結晶は完晶面を呈し且つ礦物質が均一である。これに反し母岩に接する部分は全然結晶面を缺き多量の石英を包裹し粒狀を呈する。猶注意すべきはこの粒狀體は結晶の本體からはなれ石英を以て隔てられ流紋構造と一致して排列し恰も半固體の石英の流動の爲めに結晶本體から分離された様の狀態を呈する。又他方分離されたものではなく流紋構造面に沿ふて石英と共に晶出したものとも考へられる（第參圖 B 參照）。

第四圖、第五圖及び第六圖は柘榴石が石英中に侵入せる部分の多きものを示したものである。この部分には包裹物としての石英を特に多く保有するのである。

第八圖 B は空孔壁の周圍に發達する石英粒の分布と其上に發達する柘榴石の關係を示す爲めにニコルを 35° に交叉して撮影したもので、第九圖はこれを更に廓大し柘榴石と石英粒との關係を一層明かにしたものである。

石英と柘榴石との關係 石英と柘榴石との生成關係は上に述べた所で略々明かである、即ち石英は柘榴石の母岩に附着する基盤層を成すと同時に又柘榴石の包裹物として石英に接する部分に多量に存在する。この現象はこれ等兩礦物の生成順序を次の様に説明するものである、即ち石英は柘榴石より先きに結晶を始め、次に同時に結晶し、次に柘榴石より先きに結晶作用を終つたことを示す。故に柘榴石は石英より結晶作用を後迄續けたのである、この後期に結晶した柘榴石の部は第參圖及び第八圖等に見る空孔中に突出し均一質で外形は美なる結晶面を呈する部分である。

柘榴石の結晶溫度 柘榴石を破碎して微粒とし其中より石英を摘出して顯微鏡下で檢すると第拾圖に示す様に六角柱狀體を呈し、明かに低溫石英である。故にこれと同時に晶出した柘榴石の晶出溫度は 573°C 以下で、空孔中に突出して居る部分は一層低溫であると言ひ得る。猶空孔の内壁を被ふ石

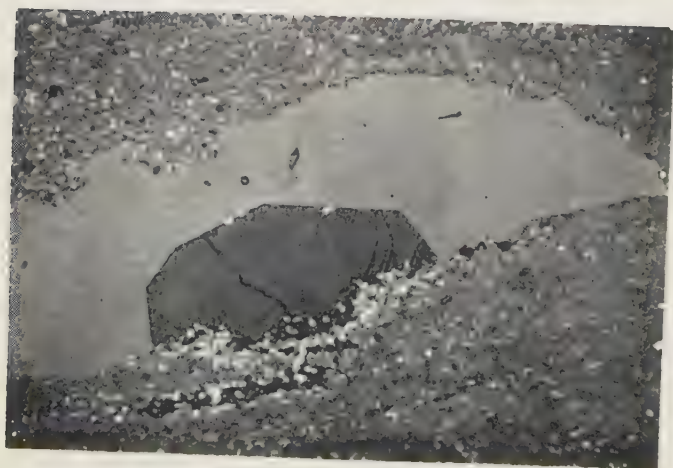
第 參 圖



A.

開 放 ニ コ ル

× 8

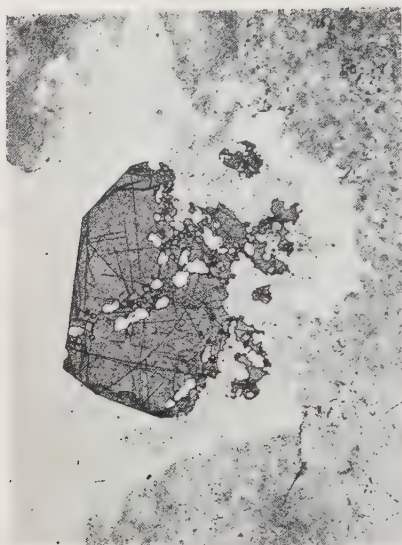


B.

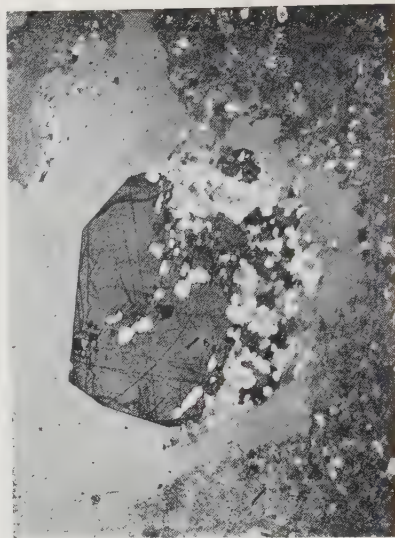
ニ コ ル を 35° に 交 叉

9

第五圖



A. 開放ニコル $\times 8.5$

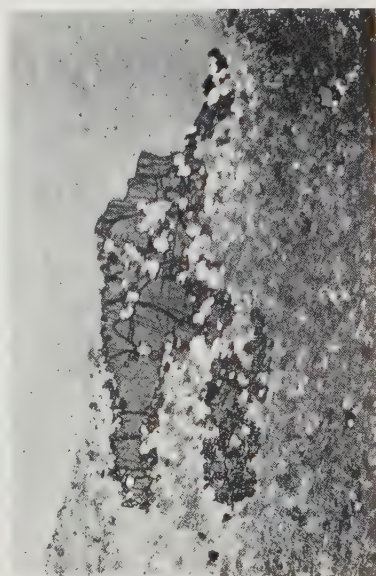


B. ニコルを 35° に変換 $\times 8.5$

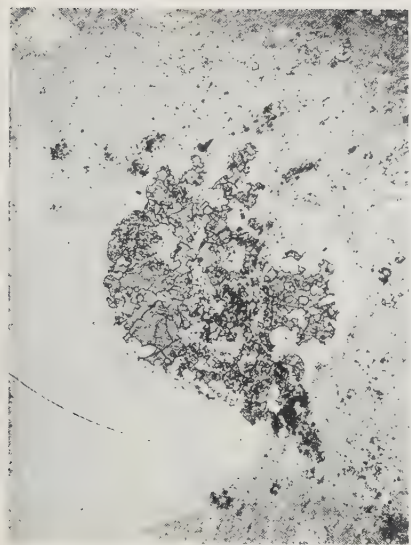
第四圖



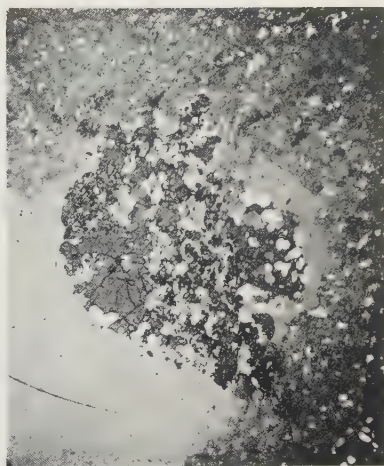
A. 開放ニコル $\times 11$



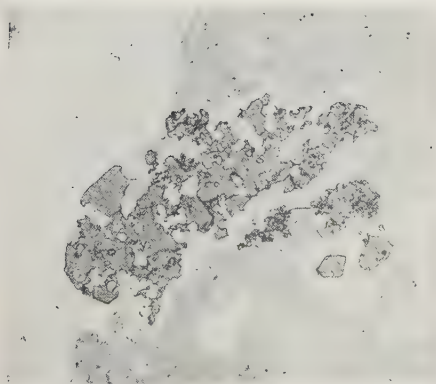
B. ニコルを 35° に変換 $\times 11$



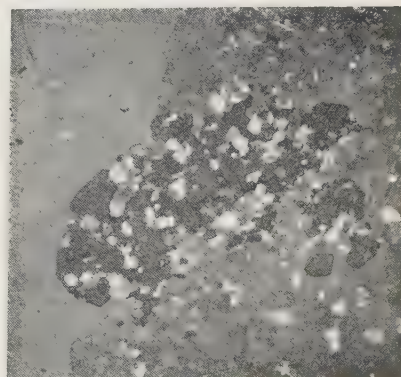
A. 開放ニコル ×6



B. ニコルを 35° に交叉 ×6

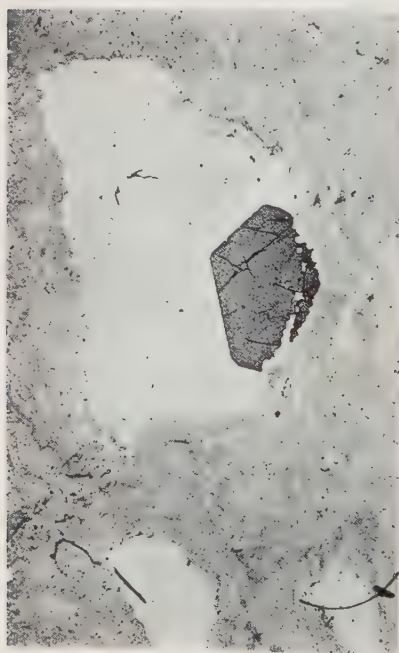


A. 開放ニコル ×8.5



B. ニコルを 35° に交叉 ×8.5

第 八 圖



× 18

開放ニコル

A.

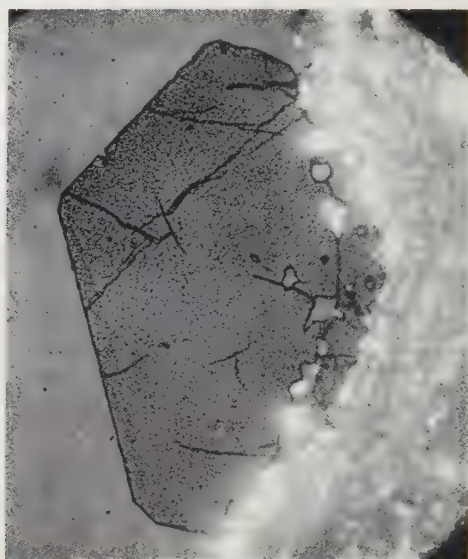


× 18

ニコルを 35° に交叉

B.

第 九 圖



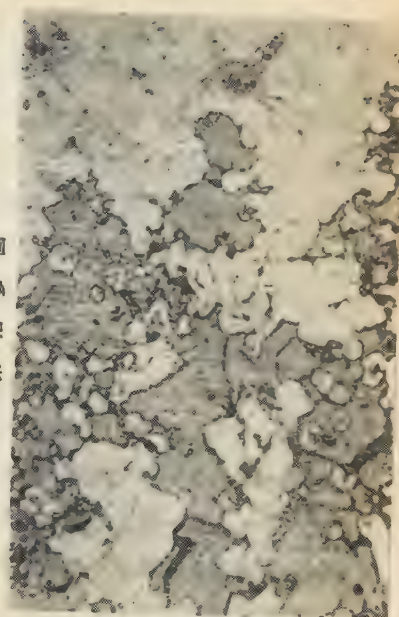
ニコルを 35° に交叉。石榴石の外廓に近く累帯構造と、
その基盤に於ける石英結晶の特に大なるを示す。 × 55

圖 貳拾第



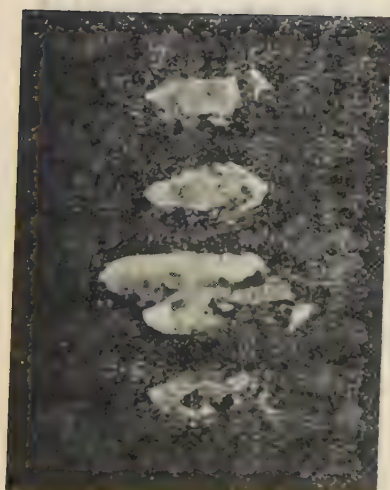
615

圖 貳拾第



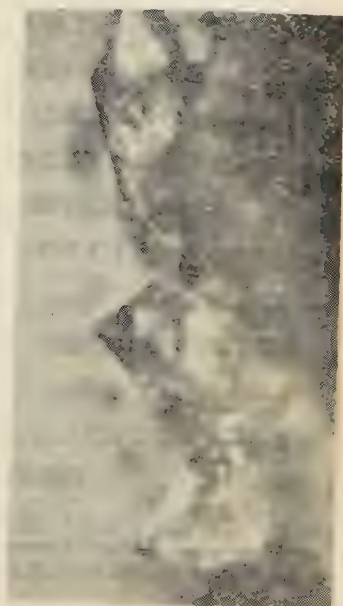
622

圖 貳拾第



32

圖 貳拾第



72

英も摩大すると第拾壹圖の様に六角柱狀を示すから低溫水晶であることは明かである。故に空孔壁の石英も柘榴石内の石英も共に 573°C 以下の溫度で結晶したことは明かで一般に流紋岩中に見る斑狀石英とは其生成溫度に於て、判然區別さるべきである。柘榴石に包含される石英の分布は第拾參圖の如く一般に不規則であるが稀には第拾貳圖の如く平行に排列するものもある、これは勿論流紋構造と關係あることである。

柘榴石の成因 以上の觀察から本柘榴石は斑狀石英或は斑狀長石の如く高溫で形成されたものではない。又雲母片岩の如き岩石中に形成された柘榴石が流紋岩岩漿中に捕獲されて溶融されずに殘存したものとするはこれ又溫度の上から考へられない。それで殘る所は流紋岩結晶過程の最後の作用を考ふる外ないのである、殊に本礦が常に空孔即ち一種の氣泡洞中にのみ産することは一層この種の成因を考へしむるのである。猶進んで本礦を形成した成分を考察するに本岩岩漿の如き酸性にして粘度大なるものに於ては其結晶末期に至るまで易揮發成分を空孔中に壓縮氣體或は液體の狀態に於て貯藏を可能ならしむるものと推考さるゝのである。又若し溫度の下降により空洞中の瓦斯の氣壓を下降する時は石基の玻璃中より其成分を補給することも容易に想像される。石基のフェルステック構造の生成も、玻璃中の瓦斯の少からざる存在に關係する所大であると思はれる。

要するに和田峠産柘榴石は酸性熔岩の 573°C 以下に冷却したるものから一種のニューマトリテック作用で晶出したものであると考へられるのである。

母岩と近似の他の二種岩石 其一種は暗黒緻密の玻璃岩即ち黑曜岩¹⁾で和田峠に本岩の産するは周知のことである、然し余等はまたこの中に柘榴石の含まれて居るのを實見しない。他の一種は外觀柘榴石の母岩に似て居るが流紋構造を呈しない、顯微鏡下で觀ると多量の石英の斑品の外にオリゴクレーズの相當量の斑品に僅かのアルカリ長石斑品を混じり有色礦物として

1) 本岩の熱的研究及び化學分析は本誌第3卷、第1號、第1頁にあり。

黒雲母及び角閃石の少量を有する斜長石流紋岩 (plagio-liparite) とも稱すべきものがある、これは本間博士が柘榴石の母岩石英安山岩として記載したものに能く似て居る、吾々はまだ其露頭を確かむるに至らないが小林氏より和田峠頂上及びトンネルの南口に近くに於て採集したと言はれる二個の標本は正しくこれである。これには稀に小空洞があつて多量の鱗石英が發達して居る、然し柘榴石は發見されないが酸性であることが柘榴石母岩に似て居る、但し兩者相違の點は上記の様である。露出状態に於て余等は未だ相互の關係を知ることが出来ない。

屈 折 率

昨年筆者の一人 (T. T.) は羽田氏寄贈の和田峠産柘榴石の屈折率を分散法で測定し其結果を本誌上に發表した。其値は 1.821 であつた。今回と

第 貳 表
羽田氏寄贈 柘 榴 石

	プリズム の 種 類	プリズムの角	最小轉向角	屈 折 率	測 定 日
プ リ ズ ム 法	No. 1	45° 1′	43° 21′	1.820 ₆	1940, 9, 1
	No. 1	45 15	43 20	1.820 ₁	„ 9, 5
	No. 1	45 1.5	43 20.5	1.820 ₃	„ 9, 6
				1.820 ₃	
分 散 法				1.819	1940, 6, 25
				1.819	„ 7, 11
				1.819	

の柘榴石を再檢した所其値は後に記する様に少しく異つたので分散法のみならずプリズム法を用ゐて検討した。其結果は第貳表に見る様である。

小林氏寄贈の柘榴石は比重も化學成分も精査されたものであるから、屈折率の測定も充分注意を拂つて分散法とプリズム法を對立して用ゐ且つ數回に亘つて測定を繰返したのである。其結果は第參表に示した。

第貳表に見る如く羽田氏採集標本の屈折率はプリズム法 1.820 で分散法では 1.819 である。プリズム法の結果がより正確であると考へられる

ので余等は 1.820 を同標本に對する今回の實驗値として採用する。この値と昨年 T. T. が發表した値 1.821 と比較すると小數點以下三位で 1 單位の差がある、この點に關して今回は特に注意を拂つて二つの異なる方法で検討したが上記の如き値を得たのであるから昨年發表した値は取消して今回の値を採用することにする。

第參表を見るとプリズム法の結果も分散法の結果も一致して居る。プリズム法では二個の異なるプリズムに就き No. 1 に對しては 3 回、No. 2 に對しては 2 回の測定を行つたが其平均値は 1.817₄ である。但しプリズム No. 2 の値は 1.818 に近づい居る。然しこれ等平均率は 1.817 とし て採用すべきである。

第 參 表

小林氏寄贈 柎 榴 石

	プリズム の 種 類	プリズムの角	最小轉向角	屈 折 率	測 定 日
プ リ ズ ム 法	No. 1	45° 15'	43° 28'	1.817 ₄	1940, 8, 26
	No. 1	45 15	43 28	1.817 ₄	„ 9, 1
	No. 1	45 15	43 27	1.817 ₁	„ 9, 5
	No. 2	45 5	43 15	1.817 ₅	„ 8, 31
	No. 2	45 4.5	43 15.3	1.817 ₈	„ 9, 7
				1.817 ₄	
分 散 法				1.817	1940, 5, 27
				1.817	„ 6, 21
				1.817	„ 7, 3
				1.818	„ 7, 25
				1.818	„ 8, 2
				1.817	

今第貳表の値と第參表の値を比較すると小數點以下 3 位で 3 單位の差がある。これは今回の如き充分注意を拂つて行つた實驗の實驗上の誤差としては大に過ぎると思はれる、それで羽田氏採集品と小林採集品とは多少生成條件を異にし其等の間には多少化學成分を異にし、従つて屈折率に差違を生ずるのではないかと今は想像して居る。

要するに和田峠産柘榴石には次の二種の屈折率を與へるものがある。

- 1 $n_D = 1.817$
 2 $n_D = 1.820$

比 重

既に記せるが如く和田峠産柘榴石中には尠からざる包裹物が存する。其礦物は主として自形長柱狀の石英及び其集合體である。柘榴石結晶を細粒に破碎すれば石英は易く離脱する、然し離脱せる跡には石英結晶面角の負品を残し、この凹所は比重測定に容易ならざる障害を與へる。即ち負品中に附着する微細の氣泡は普通に用ゐる沸騰法を以てしては除去すること非常に困難である爲め、後に記するが如き眞空法を用ゐた。

測定方法 比重測定には比重蠟法を用ゐた。若し一定量以上の純質試料を得ることが出来ればこの方法が種々の比重測定法中最も精密なる結果を得ることが出来るのは周知のことである。

第一に必要なことは純質試料を相當量得ることである。筆者の一人 (I. K.) はこの目的を達する爲め微粒に破碎せる試料を顯微鏡下に於て約 2 gr. 精撰するに 2 ヶ月を要した。

比重蠟は試料の約 1 gr. の少量を以ても測定し得る様約 5 cc の小形蠟

第 四 表

回 数	比重, 4°C	試料の重量
1	4.188	1.1845gr
2	4.227	1.1709
3	4.237	1.1364
4	4.206	1.1329

を特に製作して使用した。

上に記せるが如く本柘榴石の細粒中には微細石英結晶形の晶痕を多數有する故にこれに附着する微細の氣泡は煮沸

によるも容易に脱出せしむること能はず、従つて比重測定の結果も第四表に見る様に統一せる結果を得ることが出来なかつた。

上記氣泡附着の缺點を避くる爲めに眞空法を案出した。即ち試料を入れたる比重蠟を眞空ポンプに連結して蠟内の氣壓を 5×10^{-5} mm 程度に稀薄とし、この状態のまゝで水を注入し、比重測定を試みた所第五表に見るが

如く 6 回の測定で小数點以下三位で僅かに ± 1 の差異を生ずるのみであった。

第五表を見るに比重測定を試料の重量は約 1 gr の場合と約 2 gr の場合とで測定の結果に大差がないから本礦の如き比較的重い礦物の比重測定の場合には比重壺 5 cc で試料は 1 gr で満足の結果を得ることが出来る。勿論空中の濕氣は秤料の場合充分注意を要する。

第 五 表

回 數	室溫度に於ける比重	4°C に改算の比重	試 料 の 重 量
1	4.2318, 25°C	4.2195	1.9128 gr
2	4.2324, 26°C	4.2188	1.8165
3	4.2340, 28°C	4.2186	1.5805
4	4.2287, 23°C	4.2185	1.5532
5	4.2295, 23°C	4.2193	1.0354
6	4.2286, 23°C	4.2184	1.0330
平 均		4.2188	

故に余等は和田縣產柘榴石の比重は次の様に決定した、即ち

$$4.219 \quad \text{at} \quad 4^{\circ}\text{C}$$

格子恒數及び測定上濕氣の影響

和田縣產柘榴石の格子恒數の測定方法は、既に發表した他の産地の柘榴石の場合と同様に、粉末 X 線寫眞法であるが、時恰も 6 月、7 月及び 8 月の雨季に際し寫眞フィルムの濕氣吸収の多少により測定の結果に異狀を生じ、其解決に意外の長時間を要した。以下この點に關し聊か詳述し、本方法に對する季節的影響の甚大なるを明示し様と思ふ。

X 線源の對陰極は鐵であること、カメラは三個を同時に用ひ其半徑は各々約 30.10 mm であること、又寫眞フィルムは國產六櫻社の櫻印であること等は前實驗の場合と全く同様である。

雨期或は特に濕氣を感じずる場合を除けば寫眞フィルムは現像後約二週間を経過すれば 2 θ の測定に満足すべき乾燥を得ることは既に述べた通りで

ある¹⁾。然るに本年6月1日に現像した3つのカメラから得たフィルムの $2l$ を第1回(6月12~20日),第2回(6月24~29日)及び第3回(6月24~29日)の3度に測定し,第1回及び第2回のものに對しては昨年8月現像本年1月測定した補正曲線を用ゐて a_0 を算出した所次の様な結果を得た。

第 1 回 $a_0=11.574 A$

第 2 回 $a_0=11.559 A$

兩者を比較すると甚だしき差異あるを見るのである。これ全く湿度の寫眞フィルムに與へた影響の結果である。

第1回の場合は湿度もまだ甚しくなかつた爲めに新に現像(6月1日)したフィルムもある程度迄乾燥收縮し,乾燥期の1月に測定せる補正曲線を用ゐても甚だしき差異を生じなかつたと思はれる。それでも小數點以下三位では差異を來したことは後に述ぶる石英の實驗の結果及び柘榴石の最後の結果と比較して明かである。

第2回に得た a_0 の値は第1回のものに比して遙に小さい。この時には既に湿度も相當大であつた。故に第1回に現像したフィルムは一度不充分ながら乾いたものが更に濕氣を吸つて延長し, $2l$ (corr.)は第1回の値より大となり,従つて a_0 は小となつたのである。

第3回の實驗は柘榴石フィルムは第1回及び第2回と同じであるが,補正曲線を補正する爲めに $2l$ を濕氣を受けたフィルムに就いて更に測定したのである。このフィルムは昨年8月現像し,本年1月補正曲線を得る爲めに $2l$ を測定したもので,今迄用ゐた補正值は皆これから得たものである。このフィルムに就いて今回の雨期に更に $2l$ を測定したのである。約言すれば柘榴石のフィルムも補正曲線のフィルムも同じ様に濕氣を吸収し且つ同じ様に伸長することを希望して第3回の測定を行つたのである。其結果は次に見る様に前二者とは大に異つたものである。

1) 岩礦,第23卷,第4號,昭和15年4月。

第 3 回

$$a_0 = 11.592 A$$

第3回の如き a_0 の値の他の値より大なるは補正値が實驗値 $2l$ に對して大き過ぎたと言ひ得る。即ち現像後長時間經過せる補正用フィルムは雨期に撮影及び現像したフィルムに比して濕度の影響を受けたことが大であると考へられる。

第4回實驗 補正用フィルムも a_0 測定用フィルムも共に先年同時期に現像されたもので、本年の雨期に $2l$ を再測定した場合に如何なる濕度の影響あるかを石英に就いて檢して見た。昨年8月補正曲線用フィルムを現像した時期に石英の粉末寫眞を現像したものがある。これから得た a_0 及び c_0 は既に本誌¹⁾に發表して置いたが、このフィルムを補正用フィルムと同様に今度の雨期の濕氣を吸収せしめてこれ等より a_0 及び c_0 を算出し、前の乾燥期に得た結果と比較すると第六表に見る様で小數點以下三位で5乃

第 六 表

	昨年 8 月 現 像 の フ ィ ル ム					
	a_0		差	c_0		差
	本年 1 月 21 測定	本年 7 月 21 測定		本年 1 月 21 測定	本年 7 月 21 測定	
カメラ 1	4.904	4.909	-0.005	5.391	5.400	-0.009
カメラ 4	4.907	4.912	-0.005	5.398	5.403	-0.005
カメラ 5	4.913	4.919	-0.006	5.404	5.411	-0.007

至 9 の増加を見た。換言すれば補正曲線用フィルムの方が濕氣の影響の受け方が稍々大であつたが、然し兩者の差異は割合に僅少であると言ひ得る。故に同一時期に現像したフィルムで一度完全に乾燥したものであれば、雨期の濕氣を受けても a_0 の測定には小數點以下二位では變化を與へない。

第5回實驗 本回の實驗は出來得る丈け濕度の影響を避くる爲めに柘榴石フィルムも補正用の黃鐵礦及び螢石のフィルムも同一デシケーター中に約 10 日間密閉し、これ等のフィルムを同一日に一舉に $2l$ を測定して a_0 を算出したのである。其結果は

1) 岩礦, 第 23 卷, 第 1 號, 第 14 頁。

第 5 回

$$a_0 = 11.583 \text{ A}$$

で第3回の値よりは小であるが第1及び第2回の値に比すれば遙かに大である。

本實驗の操作が第4回の石英の場合と異なる主なる點は補正用フィルムの現像は昨年8月であるに對し柘榴石のフィルムの現像は本年6月1日で現像時期を異にすることである。故にデシケーター中の乾燥が同一影響を兩種フィルムに與へたかは疑問であるから今回の結果が果して正鵠を得たものであるか否やを直ちに判定することは出来ぬ。

第6回實驗 以上の實驗では補正曲線のフィルムは昨年8月に現像したものであるが、今回の實驗ではこの補正值を柘榴石フィルムと同一フィルム中に求むる様にした、即ち粉末柘榴石と粉末螢石とを等量に混じ共X線反射を同一フィルムに感ぜしめ、螢石の反射を基準として柘榴石の a_0 を算出したのである。

現像せるフィルムは先づ空中にて大體乾燥しこの者に就きて第一回の $2l$ を測定して a_0 を求め、これをデシケーター中に入れ置き更に乾燥を續行し數次に亘りて測定を行ひ a_0 を算出しデシケーター中に於ける乾燥状態による a_0 への影響を知ることにした。其結果は第七表に見る様である。

第 七 表 (7月14日現像フィルム)

2l の測定		a_0	濕 度	備 考
月	日			
7	15	11.566	67 %	螢石と共に撮影
7	19	11.570	81	
7	22	11.570	81	
7	26	11.566	84	

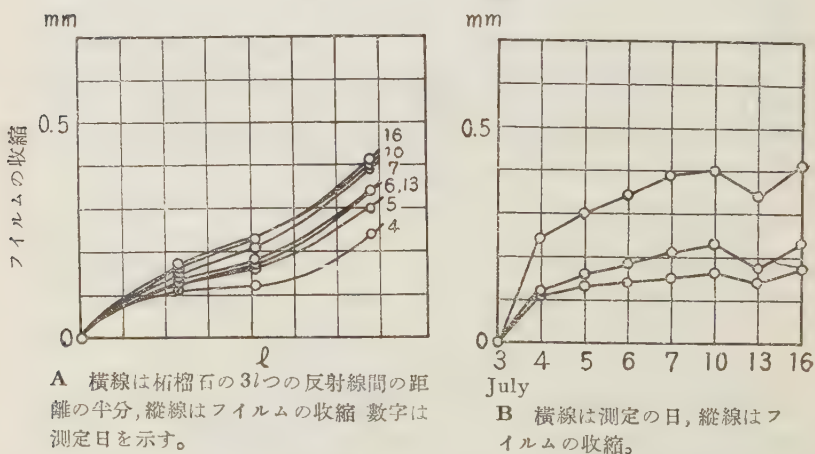
第七表に見る4回の結果はフィルムの乾濕による伸縮のみの影響ならば實驗上の誤差の範圍内で近似値であるべき理であるが、かゝる差異を生じたのは他に原因することがあるのである。

濕度とフィルムの伸縮 この関係を一層精密に知る爲めに濕度測定の結果を仙臺測候所の好意によりて知り、これに對し柘榴石反射線のフィルム及

第 八

	No	indices	July 3	4	5	6	7	8
2l	1	400	46.82	46.60	46.56	46.54	46.52	46.52
	2	642	82.34	82.09	82.01	81.98	81.91	81.91
	3	864,1040	136.21	135.74	135.62	135.54	135.44	135.35
l	1	400	23.41	23.30	23.28	23.27	23.26	23.26
	2	642	41.17	41.05	41.01	40.99	40.96	40.96
	3	864,1040	68.11	67.87	67.81	67.77	67.72	67.68
フ收縮 イルム 百分比	1	400	0	0.470%	0.555%	0.598%	0.641%	0.641%
	2	642	0	0.292	0.390	0.439	0.512	0.512
	3	864,1040	0	0.352	0.441	0.499	0.573	0.631
	平均		0	0.371	0.462	0.512	0.575	0.595
湿度 百分比	平均		66%	66%	70%	84%	91%	89%
	最大		91	91	86	93	98	99
	最小		46	46	50	67	74	77

第 拾 四 圖

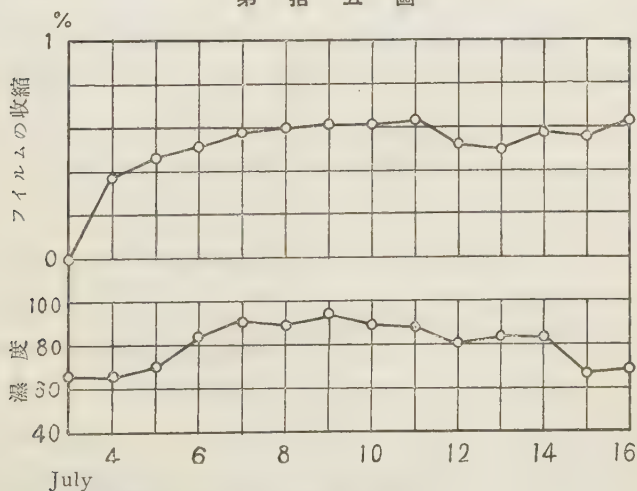


び0.5cm毎に目盛せる比例尺を焼付現像せる2枚のフィルム合計3枚につき十餘日間に亘り毎日 2l を測定し,これに対する湿度を對比した。第八表は栂榴石フィルムに対する結果を表示し第拾四圖 A 及び B 及び第拾五

表

9	10	11	12	13	14	15	16
46.49	46.49	46.48	46.55	46.53	46.51	46.54	46.48
81.88	81.88	81.87	81.95	82.00	81.92	81.91	81.88
135.41	135.41	135.40	135.47	135.54	135.45	135.45	135.40
23.25	23.25	23.24	23.28	23.27	23.26	23.27	23.24
40.94	40.94	40.94	40.98	41.00	40.96	40.96	40.94
67.71	67.71	67.70	67.74	67.77	67.73	67.73	67.70
0.684%	0.684%	0.726%	0.555%	0.598%	0.641%	0.598%	0.684%
0.560	0.560	0.560	0.462	0.413	0.512	0.512	0.560
0.587	0.587	0.602	0.543	0.499	0.558	0.558	0.646
0.610	0.610	0.529	0.520	0.503	0.570	0.556	0.630
94%	89%	88%	81%	84%	83%	67%	69%
99	100	96	95	93	93	89	91
87	66	72	65	67	58	47	53

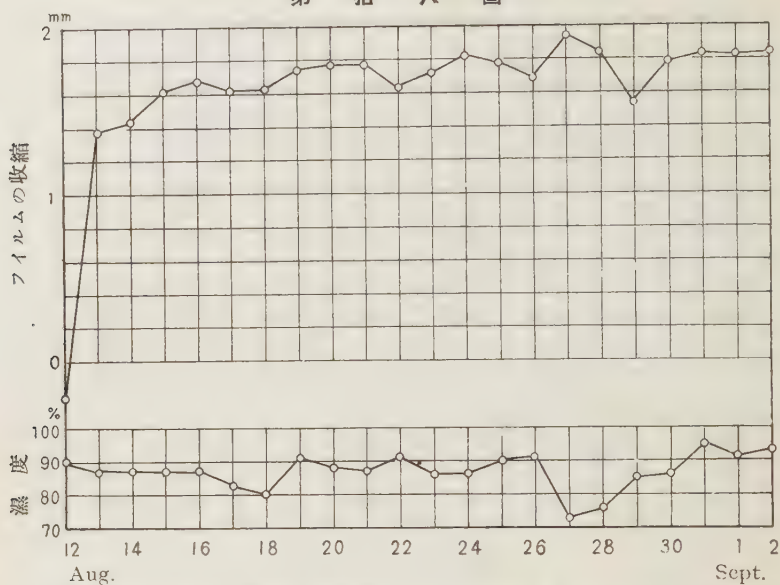
第 拾 五 圖



横線は測定日を, 縦線は湿度及びフィルムの収縮を百分率にて示す。

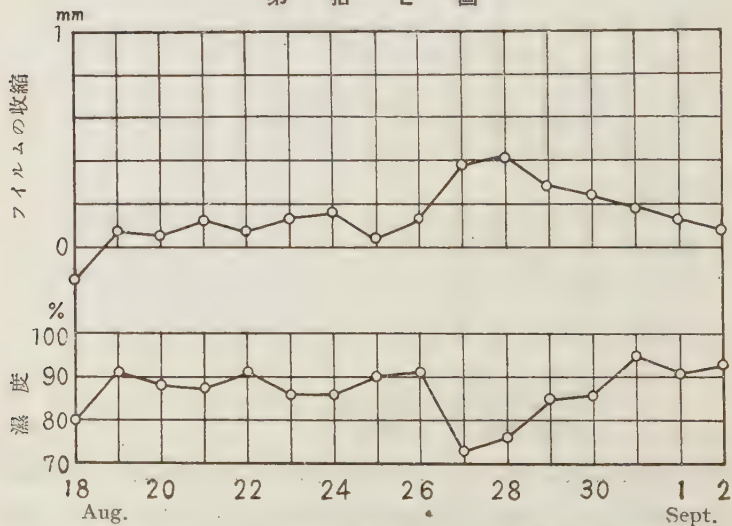
圖はこれを圖示したもので, デシケーター中に保存し 2l 測定中大氣に曝したものである。第拾六圖及び第拾七圖は 0.5 cm 目盛尺をフィルムに焼

第 拾 六 圖



横線は測定日を, 縦線は湿度及びフィルムの収縮 (Δ2l) を示す。

第 拾 七 圖



横線は測定日を示し縦線は湿度及びフィルム収縮 (Δ2l) を示す。

付けこのフィルムの $2l$ を測定した結果で前者はデシケーター中に貯藏し後者は大氣中に露出乾燥したものである。

これ等の何れの場合でも測定の際の濕氣の影響はフィルムの伸縮に敏感に感ずることが知られる。猶第拾六圖及び第拾七圖を比較して見るとデシケーター中に保存するも $2l$ 測定のため一時間位大氣中に曝せば始めから大氣中に曝し置きたるものと略々同様に濕氣の影響を受けて居ることが知られる。

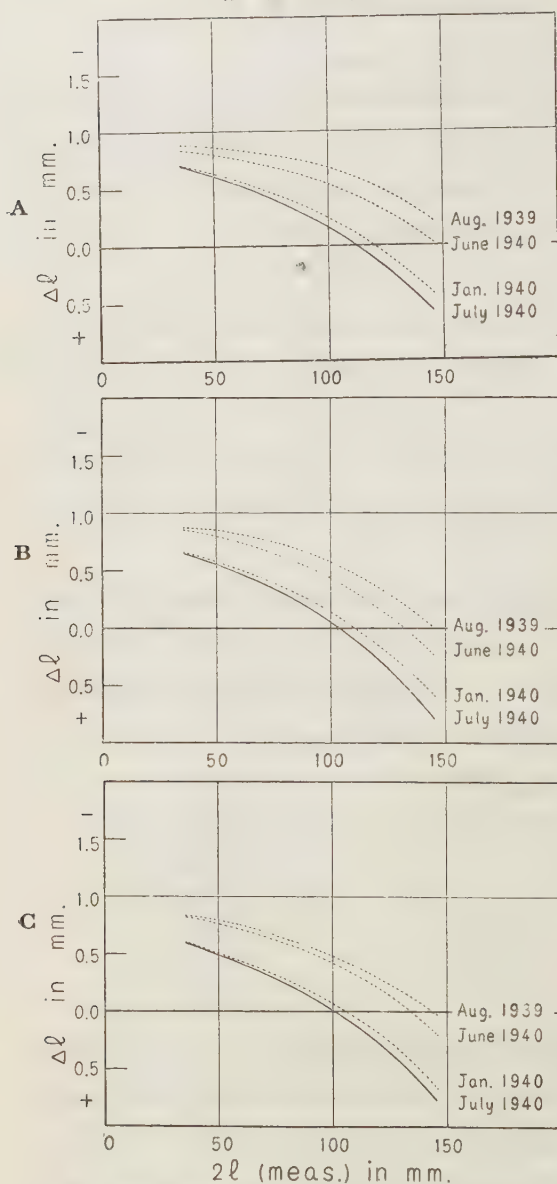
故に濕氣の寫眞フィルムの伸縮に對する影響は極めて敏速で且つ規則正しいものであるから a_0 測定の場合に標準礦物を同一フィルムに撮影する時は、濕氣の影響は a_0 の計算値より自然に除去される理である。故に第 6 回實驗の結果の不良は他に原因することが知られ、其原因は礦物の粉末棒の太さにあることを知つた、即ちこの棒の太さを出來得る丈け小さくすればよいのである。

第 7 回實驗 上に記した實驗上から得た結果に従ひ、柘榴石と標準礦物質鐵礦との粉末を等量に混じて細棒を作り、これより得たる X 線反射から a_0 を 2 度の違つた日に測定した所全く同値の平均數を得た。余等はこの値を本礦物標本の a_0 の實値として採用する。

9 月 12 日現像	第 1 カメラ	$a_0=11.577 A$
	第 4 カメラ	$a_0=11.575 A$
	第 5 カメラ	$a_0=11.575 A$
		11.576 A
9 月 29 日測定	第 1 カメラ	$a_0=11.575 A$
	第 4 カメラ	$a_0=11.576 A$
	第 5 カメラ	$a_0=11.577 A$
		11.576 A

濕度の補正曲線に與へる影響 補正曲線を柘榴石フィルムより別の獨立のフィルムより測定した場合、即ち上記實驗第 I 回より第 5 回の場合に、其のフィルムが濕度に對し如何に影響を受けたかを知る爲めに、カメラ No. 1, No. 4 及び No. 5 に對する補正曲線を第拾八圖, A, B 及び C に示し

第 拾 八 圖



補正曲線の季節による変化を示す。A, B, C はカメラ No. 1, No. 4, No. 5 より得たるものである。

た。これを見れば季節によつて如何に變化するかを知ることが出来る。故に季節のフィルムに對する影響を除去する爲めには、上記第7回實驗の様に、補正曲線に對する X 線反射を試驗礦物の反射と同一フィルムに感ぜしむるのが最も安全の方法である。

a_0 の實測値の検討

前項に於て a_0 の最後の値が $11.576A$ であつた。この値が果して和田峠柘榴石の a_0 に相當するものであるかを検討して見よう。

本柘榴石の屈折率は 1.817 で比重は 4.219 であることは前述の様である。かくの如き屈折率と比重とを有する柘榴石

は果して a_0 の如何なる値を有すべきか。若し穴虫及び石川産柘榴石に就いて實驗的に證明した如く和田峠産柘榴石の化學成分と物理性質とが直線的關係を保つならば本礦が有すべき a_0 の近似數は計算上見出すことが出来る。この場合本柘榴石の主要端成分が3成分であると推定するのである、この推定が又實際と大差ないことは後日述ぶる本柘榴石の化學性質で明かである。

若し柘榴石の主要端成分が And, Alm 及び Sp の3種であるとするとな、G 及び a_0 の物理性質中2種づつを組合せれば端成分の分子百分比を見出すことが出来る。今 n と G との値が本柘榴石に適當する値とすると

第 九 表

	1.817(n)と4.219(G)	1.817(n)と11.5765(a_0)	4.219(G)と11.5765(a_0)
And	5.37	5.34	5.27
Alm	39.66	39.77	39.44
Sp	54.97	54.89	55.29

n と G の組合せから算出した端成分に比し n と a_0 の組合せ、或は G と a_0 との組合せから算出した端成分が同値或は略々同値であれば a_0 の値もこの柘榴石に適合する値と斷じ得るのである。第九表に見る様に And, Alm 及び Sp の百分比が略々同様であるから本柘榴石の a_0 は 11.5765A である。即ち實驗上得た $a_0=11.576A$ は實値に近似のものである。

總 括

本報告に記述せる所を總括すれば次の様である。

- 1 和田峠柘榴石は多孔質流紋岩の空孔中に産出する。
- 2 空孔の内壁は石基の石英より稍々粗粒の低温石英を以て裏付けられ、柘榴石はこの石英層を隔て、石基に附着する。
- 3 柘榴石は多量の六角柱狀低温石英を包裹するを以て、其結晶溫度は 573°C 以下であることは明かである。
- 4 柘榴石と其基盤を成す石英は明かに六角柱狀體を成すから流紋岩に

見る斑狀石英とは其生成の溫度を異にし、成因的に判然と區別すべきものである。

5 母岩の石基は長石と石英の微品の密集であつて、元來玻璃なりし石基が脱玻璃作用で生じたものと思はれる。

6 柎榴石は屢々其一端を石基中に突入することがある。この場合にも其周圍には粗粒石英が發達する。この現象は柎榴石晶出時代には石基はまだ半固體であつて、流動による側壓の爲めにかゝる結果が生じたものと思はれる。

7 以上記述した母岩の性質、母岩の柎榴石に對する關係及び柎榴石と石英との關係より、本柎榴石は流紋岩熔岩の 573°C 以下に於ける後期晶出物であると考へられる。一種のニューマトリティック作用ではあるが、礦物成分たる瓦斯體は母岩より供給されたものと思はれる。六連島の黑雲母及び角閃石の成因と對比される。

8 柎榴石の屈折率は其發達の狀態で多少變化ある様であるが、 1.817 から 1.820 の間に變化する。化學分析及び比重測定に使用したものは 1.817 である。

9 化學分析を行つた資料の比重は攝氏四度で 4.219 である。

10 格子恒數 a_0 は 11.5765 \AA である。

~~~~~  
本研究に要した費用の一部は文部省科學獎勵費及び日本學術振興會から支給されたものである。茲に其出所を明かにし謝意を表する。  
~~~~~

福岡市附近の變成岩の岩石學的研究 (V)

理學博士 白在丸 新十郎

IV 鳴淵系角閃岩

鳴淵系角閃岩¹⁾は本地域中若杉山北方地區に亘りて相當大なる岩體をなして現はるゝも、その分布は新建系に比して遙かに小なり (第貳圖參照)。米ノ山、竹城山、乙犬山、飯盛山及び畝原山の南麓一帯の山體を構成す。暗綠色乃至黒綠色の岩石にて、比重比較的大なり。片理の發達前記新建系に劣り、局部的には全く之を缺きて塊狀をなす。例へば米ノ山の一部に之を見る。然れども篠栗町一ノ瀧及び勢門村若杉のものはその發達極めて著しきものありて、新建系角閃岩殊に立花山々麓產との區別困難なり。角閃石は何れも綠色種に屬し、その發達遙かに新建系のものに勝り、之とは劈開面による光の反射によりて大體區別せらるべし。組成礦物の大さは產地によつて異なり、岩石緻密にして小粒のものより、その大さを増して中粒乃至粗粒のものあり。本岩は必ずしも一定の變質過程にあらずして產地に應じその過程に異同あり。以下變質作用著しく進展せる片麻岩様角閃岩 (No. 10) 及び比較的變質初期にある粒狀角閃岩 (No. 37)、並に殆ど塊狀を呈し、上記二岩とその時代を異にする塊狀角閃岩 (No. 105) につきて記載すべし。

IV.a 主要岩石の記載

a 片麻岩様角閃岩 (Gneissose amphibolite) 片理最もよく發達する勢門村 (Setomura) 若杉產につきてみるに、本岩は角閃石、斜長石を主要礦物とする暗灰黑色の岩石にて、含チタン磁鐵礦、絹石、燐灰石、黝簾石、絹雲母、風信子礦、金紅石、石英、綠泥石、綠簾石等を副成分とし、稍々著しき片狀構造を有し、概して等粒にて微花崗岩構造を呈す (第貳拾壹表及び第參拾圖參照)。

1) 木下龜城、瀧本清、九州帝大學農學部附屬槽屋演習林附近の地質、九大農學部演習林報告、第9號 (昭和11年)。

角閃石は本岩の約半を占むる半自形乃至他形の柱狀結晶なり。延長方向必ずしも一定せざるも片理面内に於ては甚だしく不規則ならず。結晶軸 b 及び c に平行なる (100) が大約片理面に平行なるは興味深し。1×0.3 耗を最大とするも、概して礦物粒度に大差なし。劈開の發達著しきも火成岩中のものに比すれば概して鮮明を缺けり。多色性は X =淡黄, Y =暗緑, Z =綠青にして, $Z=Y>X$, $Z \wedge c=24^\circ$, 屈折率は $\alpha=1.652$, $\gamma=1.672$ 。

第 貳 拾 壹 表

片麻岩様角閃岩 (No. 10) 粒狀角閃岩 (No. 37)

勢門村若杉

篠栗町

SiO ₂	51.36	47.62
Al ₂ O ₃	14.51	14.50
Fe ₂ O ₃	2.48	2.74
FeO	7.63	9.08
MgO	6.96	7.31
CaO	9.41	12.61
Na ₂ O	4.42	3.29
K ₂ O	0.24	0.35
H ₂ O(+)	1.09	0.37
H ₂ O(−)	0.54	0.08
TiO ₂	1.18	2.34
P ₂ O ₅	trace	—
Total	99.82	100.29

光學性は負にして光軸角相當大なり。含チタン磁鐵礦, 榍石, 風信子礦, 長石, 磷灰石, 金紅石等を包裹す。

斜長石は概して新鮮なるも、産地により全くソウスライト化され、二次的礦物に交代さる。最大 0.3 耗。角閃石よりその大き稍小なるも、概して共に等粒構造を構成す。最大屈折率 1.544 (15% An)。單双晶又は反覆双晶を有し、概して不鮮明なり。波狀消光あり。不鮮明なるソウスライトの外、磷灰石, 風信子礦, 榍石, 含チタン磁鐵礦, 絹雲母, 角閃石, 石英等を包裹す。

副成分中榍石は唯散點的に現はれ、その量極めて少量なり。不定形微粒なるも時に榍形を呈せり。外縁に磁鐵礦附着し、成因的關係あるを示せ

り。時に判然たる劈開を示す。石英は常に存せざるも、時に少量角閃石及び斜長石間を充填す。稍大なる結晶粒 (0.6 耗) として單獨に出づるものあるも、又微粒の集積よりなる寄木構造又は縫合構造を呈せり。其他含チタン磁鐵礦、綠簾石、黝簾石、絹雲母、風信子礦、金紅石及び綠泥石あり。

b 粒狀角閃岩 (Granular amphibolite) 若杉山北麓より國道の北方に亘りて發達する此地方に於て分布最も廣き角閃岩にして、前岩と異なり概して粗粒礦物よりなり、時に塊狀を呈するも、概して等粒片麻岩様構造を有せり (第貳拾壹表、第參拾參圖及び第參拾四圖参照)。

角閃石及び斜長石は主成分を構成し兩者の比略ぼ相等し。其他の副成分又前記片麻岩様角閃岩と大差なし。角閃石は約 50% を占め最大 1.3×0.7 耗に達するも普通はその二分之一なり。その外縁は宛も壓碎せられしが如く角張れる凹凸を有し、前記角閃岩にみし如き圓味を缺き、且つ此部分稍青色を帯びたり。單双晶をなすもの多し。 $\alpha = 1.655$, $\gamma = 1.680$ 。何れも前記角閃岩より大なるは注意すべし。多色性は $X = \text{淡黄}$, $Y = \text{暗綠}$, $Z = \text{青綠}$, $Y = Z > X$ 。

斜長石は概して新鮮なるも時に二次的礦物のため汚染せらる。含チタン磁鐵礦、榍石、角閃石、黑雲母、風信子礦等を包裹す。最大 1.4×1 耗。多くは粒狀結晶の集合體にて、各部分光學的方位異なる。然れども時には略ぼ同じ光學的方位を有し、聚片双晶の遺跡を示し、其等が元來一の結晶なりを物語れり。最大屈折率は約 1.552 (31% An) にて前岩より稍鹽基性なり。

c 塊狀角閃岩 (Massive amphibolite) 主として篠栗町牛切、同鳴淵、同一ノ瀧附近に大なる岩塊の轉石として産出し、多く圓味を有するより見れば河水の侵蝕を受け水底に堆積せしものならん。未だ確乎たる露頭を發見せざるも、恐らく鳴淵系角閃岩中の迸入岩として生ぜしものならんか。黝黑色の緻密塊狀の岩石なり。片理著しく發達せざるも、その風化面は造岩礦物殊に角閃石の柱狀結晶が甚だしく皺曲せるを示せり。角閃石は細長き柱

狀結晶大部分にて大略一定方向に排列す。鏡下にみるに斜長石及び綠色角閃石を主要成分となす事前記二岩に同じく、他に含チタン磁鐵礦、榴石、黝簾石、燐灰石、風信子礦等を少量含む（第參拾貳圖參照）。

斜長石は概ね新鮮にしてソウスライト化作用を蒙らず。又前記粒狀角閃石の如くミロナイト化作用を蒙らず。是れ前者 (No. 37) と大いにその趣異なる點にして、その大さ角閃石と大差なし。アルバイト双晶及び累帶構造を稀に見る。最大屈折率は 1.547 なり。

角閃石はその結晶大ならず。多くは半自形乃至他形の長柱狀結晶にて概して一定方向に向ひ、肉眼的に識別すること容易なり。多くの鳴淵系角閃岩が灰綠色乃至灰黑色なるに本岩が甚だしく黒味勝ちなるは本礦物の色彩による事勿論なり。多色性は $X=\text{綠黃}$, $Y=\text{綠}$, $Z=\text{淡綠青}$ にて最大屈折率は 1.672 なり。

綠簾石は殆ど多色性を示さずして無色に近く、複屈折小にして黝簾石に近し。

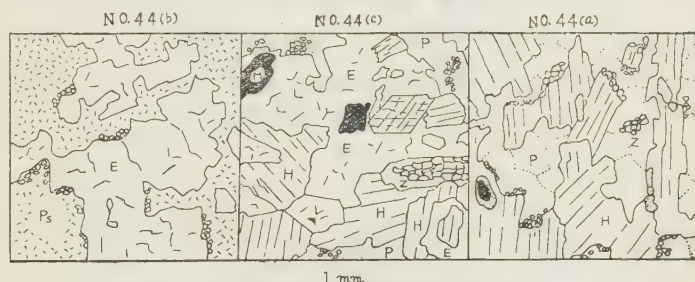
IV. b 蛇紋岩の鳴淵系角閃岩に與へし影響

鳴淵系角閃岩は其後に噴出せる蛇紋岩のため接觸變質作用を蒙れり。篠栗町山王より荒田に通ずる道路に露出せる蛇紋岩はこの著例なり。即ち No. 44 (a) は蛇紋岩の上部に位してその作用を蒙る事最少の部分にして、No. 44 (c) は蛇紋岩の下部にありて其影響大なる部分なり。No. 44 (b) は蛇紋岩の中に夾まれて其影響最も甚だしき部分にて此等の鏡下構造は第參拾五圖に示すが如し。

No. 44 (a) は主として綠色角閃石と斜長石より成り、角閃石は最大 0.8×1.5 耗、最大屈折率 1.675 、多色性 $X=\text{淡黃}$, $Y=\text{暗綠}$, $Z=\text{綠青}$, $Y=Z>X$, $Y=b$, 光軸面 $= (010)$, $Z \wedge c = 15^\circ$ 、斜長石は最大屈折率 1.545 にして、普通のものに異ならざるも、綠色角閃石の邊緣に黝簾石の微粒生ぜり。No. 44 (c) は斜長石及び綠色角閃石を主とし、斜長石は最大 1×0.3 耗、屈折率 1.540 、綠色角閃石は最大 0.4×0.2 耗、屈折率 1.684 、多色性

X = 淡黄, Y = 黄緑, Z = 青緑, $Z = Y > X$ 。他に黝簾石及び綠簾石を含む。黝簾石は概して角閃石より變質せしものにて數個の角閃石を合して生ぜし相當大なるものあり。此等の中、時に白形を呈する小なる角閃石を見る。又綠簾石(淡黄乃至淡緑)は角閃石中に存し、時に累帯構造を呈する事あり。No. 44 (b) は甚だしくソウスライト化せる斜長石(屈折率 1.539)と角閃石(屈折率 1.677)より導かれる多量の綠簾石及び斜黝簾石を含み、熱水溶液の影響を蒙る事大なりしを示せり。斜黝簾石に於ては光軸面は

第 參 拾 五 圖



鳴瀾系角閃岩が蛇紋岩により變質せしを示す。

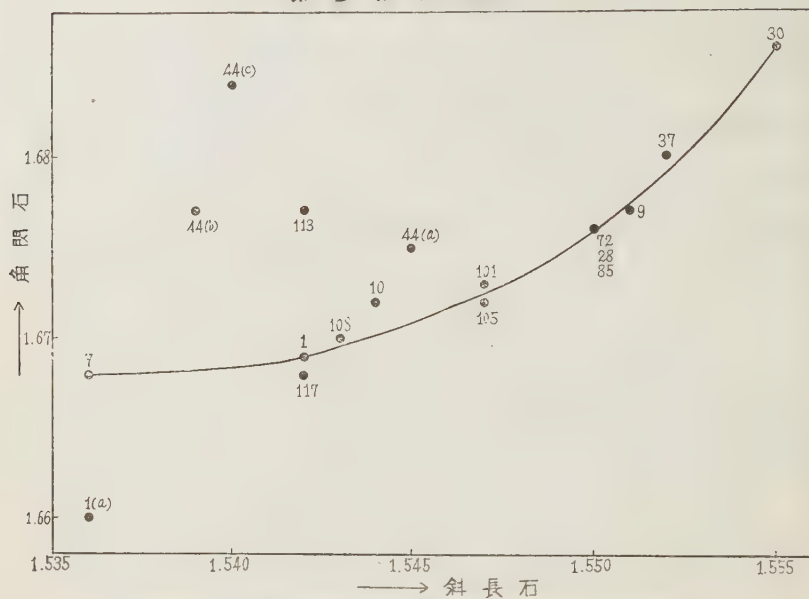
M 磁鐵礦 H 角閃石 P 斜長石 E 綠簾石
Z 黝簾石 Ps ソウスライト化せる斜長石

(010) に平行, 光學性は正にて $Z \wedge 001 = 25^\circ$ なり。約 5% の Fe_2O_3 を含む種類¹⁾ならん。之より見る時は蛇紋岩貫入による熱水作用は先づ斜長石をして黝簾石に變ぜしむると同時に斜長石の An 分子を増さしめ、又角閃石の一部を綠簾石に變ぜしめ、多色性を弱め、或は淡色の角閃石(消光角 16°)を生ぜしめたり。

此等の關係は又斜長石一角閃石屈折率曲線(第參拾六圖 a 参照)に窺ふを得べし。即ち No. 44 は他の角閃岩に異なりて異常の屈折率を有せり。是れ前述斜長石及び角閃石の熱水による綠簾石化作用の結果なる事勿論にて、甚だしくその影響を蒙りし No. 44 (b) は最も Ab 分子に富み斜長石

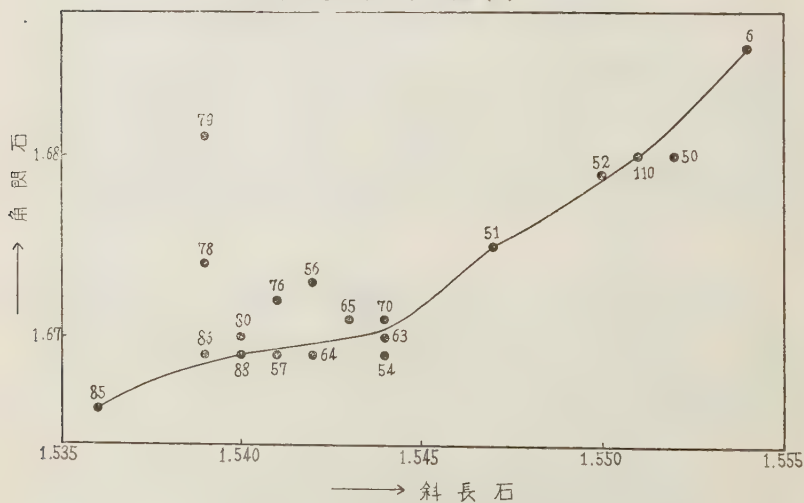
1) A. I. Winchell, Elements of Optical Mineralogy (II). p. 313 (1933).

第 參 拾 六 圖 (a)



篠栗町米ノ山産鳴淵系角閃岩の斜長石-角閃石屈折率曲線

第 參 拾 六 圖 (b)



篠栗町鳴淵, 山手附近産鳴淵系角閃岩の同上

の屈折率最小なり。然るに No 44 (c) の角閃石は他に比し極め大なる屈折率を有せり。神津教授及び吉木博士¹⁾は嘗て角閃片岩中の綠色角閃石を加熱し 700° 乃至 800°C 間に於て屈折率に大なる變化あるを發見せり。此地の角閃石は未だ褐色角閃石に變化し居らざるも、その屈折率の大なるは恐らく上記に類する現象によるものならんか。熱水溶液の影響は斜長石の曹長石化作用又は角閃石の綠簾石化作用に認めらるゝも、熱的影響はより大なりしなるべし。然るに之に對して No. 44 (b) は寧ろ熱的影響よりも主として熱水の影響を蒙りたる結果なるべし。

第 貳 拾 貳 表*

糟屋郡篠栗町米ノ山附近鳴淵系角閃岩
の斜長石及び角閃石の最大屈折率

	斜長石	角閃石
No. 7	1.536	1.668
No. 1(a)	1.536	1.660
No. 117	1.542	1.668
No. 1	1.542	1.669
No. 108	1.543	1.670
No. 10	1.544	1.672
No. 101	1.547	1.673
No. 105	1.547	1.672
No. 85	1.550	1.676
No. 28	1.550	1.676
No. 72	1.550	1.676
No. 9	1.551	1.677
No. 37	1.552	1.680
No. 30	1.555	1.686
No. 44(b)	1.539	1.677
No. 44(c)	1.540	1.684
No. 44(a)	1.545	1.675
No. 113	1.542	1.677

* 第貳拾貳表は第參拾六圖(a)に相應す。第貳拾貳表及び第貳拾參表に示す鳴淵系角閃岩は連續的のものなれども、記載の便宜上篠栗町を貫通する國道を堺として2表となせり。

1) 神津淑祐, 吉木文平, 綠色角閃石より褐色角閃石への變化に關する研究, 豫報, 地球, 第8卷, 第3號, pp. 175~181 (昭和2年)。

本地方に於て斯る現象を生ぜし他の岩石に篠栗町一ノ瀧附近産 No. 79 あり。本岩も亦 No. 44 (b) 及び No. 44 (c) と同様殆ど片理を失ひ塊狀なり。本岩につき得られし斜長石—角閃石屈折率曲線(第參拾六圖 **b** 参照)は前記第參拾六圖 **a** と少々異なり, No. 79, No. 78, No. 80 共にその斜長石の屈折率略ぼ等しく, 唯だ角閃石の屈折率異なるのみ。是れ恐らく主として熱的影響によるものならん。角閃石の綠簾石化作用は殆ど發見されざる所以なり。

第 貳 拾 參 表*

糟屋郡篠栗町鳴淵附近鳴淵系角閃岩
の斜長石及び角閃石の最大屈折率

	斜長石	角閃石
No. 85	1.536	1.666
No. 86	1.539	1.669
No. 88	1.540	1.969
No. 57	1.541	1.669
No. 76	1.541	1.672
No. 64	1.542	1.669
No. 56	1.542	1.673
No. 65	1.543	1.671
No. 63	1.544	1.670
No. 54	1.544	1.669
No. 70	1.544	1.671
No. 51	1.547	1.675
No. 52	1.550	1.679
No. 110	1.551	1.680
No. 50	1.552	1.680
No. 6	1.554	1.686
No. 79	1.539	1.681
No. 78	1.539	1.674
No. 80	1.540	1.670

* 第貳拾參表は第參拾六圖 **b** に相應す。

IV.c 成 因 的 考 察

本岩類はその分布比較的狭く, 單に篠栗町國道の兩側山體をなすに過ぎずして, 其產出狀態より察せば恐らく新建系に進入せし火成岩の變質せられしものの大部分なるべし。唯だ鳴淵, 牛切附近の上記岩石の上部に圓き岩塊

として點々存する塊狀角閃岩は鳴淵系固有岩石に對する關係不明なるも、外觀よりすれば、恐らく鳴淵系固有の岩石よりも後の時代のものならん。されど本岩も亦同種の火成岩より變質せられしものなれば、本岩系中に包含せり。然れども、茲には主として鳴淵系固有の岩石につきてのみ述べし。

この種の角閃岩が如何なる岩石より變成されたるやを知るべき確乎たる手懸は甚だ少く、唯だ篠栗町米ノ山の北麓に於て角閃岩中に發見せられた

第 貳 拾 四 表

角閃岩 (No. 30) 篠栗町

SiO ₂	45.95 %
Al ₂ O ₃	13.00
Fe ₂ O ₃	3.45
FeO	12.58
MgO	7.17
CaO	11.13
Na ₂ O	2.96
K ₂ O	0.23
H ₂ O+	0.52
H ₂ O-	0.17
TiO	2.91
Total	100.07

る特種の角閃岩 (No. 30, 第貳拾四表及び第參拾參圖参照) あるのみなり。本岩は角閃石と斜長石より成り、他に磷灰石、磁鐵礦、楣石、金紅石等を含む黒綠色の岩石にして、片理の發達よろしからず。周圍の角閃岩に比し概して黒味勝ちなり。

綠色角閃石は 1 糎以上の大品を含み、それが壓力を蒙りて著しく彎曲し、兩端壓碎せられて小片となり、多くは壓力の

方向に直角に排列せり。その小結晶は結晶軸 *b* 及び *c* に平行なる面 (100) を壓力の方向に直角に横へたり (第參拾參圖参照)。本礦はかく兩端のみならず内部も壓力の方向に直角に排列する小結晶を生ぜり。磁鐵礦及び楣石は角閃石の巨晶中に點々存するよりも概して粉碎されたる部分にも最も多量に發見さるゝは、變質過程上重要な事實なるべし。屈折率は $\alpha=1.660$, $\gamma=1.686$, 多色性は $X=\text{淡黄}$, $Y=\text{暗綠}$, $Z=\text{青綠}$, $Y=Z>X$ 。

斜長石は相當大なる結晶なりしも、動力を蒙り、今は極めて小なる結晶粒に壓碎せられ、相共に寄木狀又は縫合狀集合體をなすも、周圍の角閃岩に見る如き細かなる粒に壓碎されざるのみならず時に壓碎作用の影響を全く逃れし部分あり。新鮮にて二次的礦物を見ず。屈折率は $\alpha=1.545$, $\gamma=1.555$ にてアンデシンに相當す。

本岩中の角閃石を原岩の巨晶と看做すは妥當にて、この地の角閃岩は少くも一部は綠色角閃岩と少量の斜長石よりなる斑礫岩乃至閃綠岩より變質せしものなるべし。閃綠岩より變質して片麻岩狀乃至片狀構造を有するものに Brookfield¹⁾ 産及び Odenwald²⁾ 産あり。前者は閃綠岩々漿が廣範圍に亘る力學的變動起りし時代に片岩中に進入して生ぜしものにて、後者は輝綠岩質凝灰岩中に貫入して之を角閃岩たらしむと共に、兩者の間の區別困難となれり。何れも斜長石及び角閃石を主成分とし、本地の變成角閃岩と多くの類似點を有す。

今本岩の變質過程の跡をみるに先づ斜長石及び角閃石に壓碎作用行はれ、前者は極めて小なる結晶粒に壓碎せられて寄木狀又は縫合狀集合體となり、成分中の CaO 及び Al_2O_3 は分離して黝簾石を構成し、從つて An 分子を減少して斜長石の屈折率を低下せり。綠色角閃石も亦斜長石と共に壓碎作用を蒙りて大なる結晶は小結晶となり、同時に角閃石中の Ti 及び Fe は遊離して含チタン磁鐵礦となり、綠色角閃石の屈折率を降下す。而して含チタン磁鐵礦は次の段階に於て一部楕圓に變れり。この場合角閃石の排列狀態は壓力を蒙りたる方向に直角なり。こゝに興味あるは角閃石の周縁が時に粒狀角閃岩にみる如く他の部分に比し青色を帶ぶる事にして、是れ恐らく角閃石と斜長石との間に擴散現象行はれ、斜長石中の Na_2O が角閃石中に移入せしによるなるべし。

然れどもこの階に於ては未だ片理の發達著しからずして塊狀乃至片麻岩狀構造を呈し、壓碎作用後の再結晶作用は一般に進行せざるも、次の段階に於て綠色角閃石の再結晶作用愈々進みて多角の結晶は圓味ある凹凸を有する他形結晶に變り、斜長石は多量の黝簾石其他を混ふるソウスライトとなり、結晶形は遙かに増大せり。即ち綠色角閃石及び斜長石は小結晶となり

1) W. M. Agar, Thermally metamorphosed diorite near Brookfield, Conn. Am. J. Sci., vol 28, pp. 401~411 (1934).

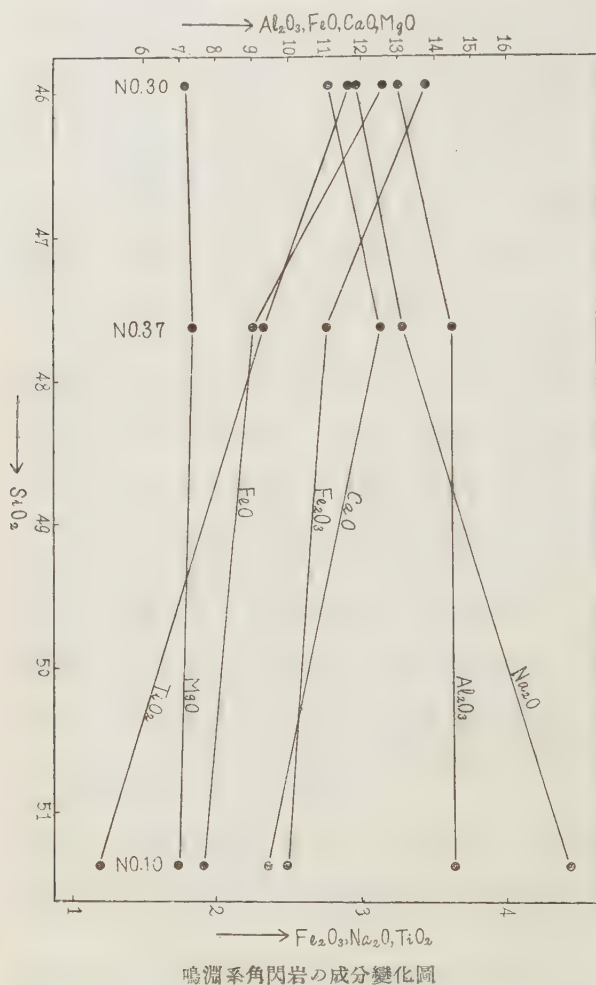
2) Die Amphibolite des Südlichen Odenwaldes und ihre Beziehungen zu Dioriten und Graniten, Min. petr. Mitt. Bd. 42, s. 82~135 (1932).

一定方向に排列し、片理著しく發達し、片麻岩狀乃至片狀構造を呈す。

上記三種の角閃岩をみるに、原岩とみらるべき No. 30 は最も初期の變質過程を表はし造岩礦物は單に壓碎作用を蒙りたるのみにて一般には再結晶作用なし。粒狀角閃岩は壓碎作用極めて著しくその一部は既に再結晶作用の過程を辿り片麻岩様角閃岩は再結晶作用相當進みし部分に屬せり。斜長石—角閃石屈折率曲線を書けば第參拾六圖 a 及び第參拾六圖 b の如し。之によれば變質作用進みしものは角閃石及び斜長石共に概して其屈折率を減ぜり。是れ新建系角閃岩の變質過程と全くその方向を逆にするものなり。然れどもこの曲線に於て角閃石及び斜長石の屈折率小なるもの必ずしも變質過程の進展せし結果にあらざることは注意すべき點なり。換言すれば其等屈折率高き斜長石及び角閃石の岩石より漸次變質せられて全部他の角閃岩に變移せるにあちざる事なり。即ち之等諸岩の化學成分（第貳拾壹表及び第貳拾四表参照）及び第參拾七圖によれば、 MgO 及び K_2O は全岩を通じて略ぼ一定なるも、 FeO 、 Fe_2O_3 及び TiO_2 は SiO_2 の増加に従つて漸次その値を減じ、 Na_2O 及び Al_2O_3 は概してその値を増大す。斯の如くその化學成分の比量に於て漸移的變化存することは新建系變成岩と異なる點にして、原岩が既に變成以前にその成分に相違ありしを暗示するものなり。即ち本岩類は他の鏡下諸性質をも考慮に入るゝ時は、その噴出後に於て岩漿分化作用を蒙りしを示すものなり。従つて原岩を構成せし斜長石及び角閃石が既に再結晶作用前にその屈折率に漸移的變化存せし事は想像さるゝ所にして、略ぼ之に類似の傾斜を有せる斜長石—角閃石屈折率曲線存せしものなるべし。

再結晶作用の進展は單に斜長石の黝簾石化作用を益々盛ならしむるのみならず、綠色角閃石も亦 $(Al, Fe''')_2O_3$ 分子の相對的減少を來すを以て、その屈折率は漸次減少するに至るべし。然れども、如何に再結晶作用進展するも綠色角閃石は屈折率 1.66 以上にありて決して綠色片岩相に現はるゝ、礫土陽起石又は陽起石に轉移せざるは、新建系角閃岩の後退的變質作用の

第 參 拾 七 圖



結果にも認められしと同様にて極めて興味深き事實なり。(第參拾六圖 a, 第參拾六圖 b, 第拾九圖及び第貳拾圖参照)。その成因相似たる四國別附近の角閃岩は鈴木教授¹⁾, 堀越理學士²⁾の研究によれば鹽基性火成岩より變成されたるものにて, 主として角閃石, 綠簾石, 曹長石より成り角閃石の屈折率は 1.66 以上にある。變質作用の進展遙かに鳴瀬系を凌駕する

1) 鈴木 醇, 伊豫別子鑛山附近の角閃岩の成因, 地質學雜誌, 第 33 卷, 第 4 號, p. 490 (大正 15 年)。

2) 堀越義一, 愛媛縣別子附近の岩石地質概報 地質學雜誌, 第 44 卷, 第 521 號, p. 129 (昭和 12 年)。

堀越義一, 別子附近產變成岩中の二, 三の組成礦物の性質 (其の一角閃石族), 地質學雜誌, 第 45 卷, 第 534 號, p. 291 及び p. 294 (昭和 13 年)。

別子産角閃岩に於て斯の如し。惟ふに角閃岩又は火成岩の綠色片岩への後退的變質作用は單なる熱水溶液又は動力のみにて完成さるゝにあらずして兩者の作用を要するものなるべし。是れ Schuyler¹⁾ に於ける斑礫岩の角閃岩への變質に於て觀察せられたる所なり。

V 總 括

本研究の結果を總括すれば下の如し。

1) 本調査區域の綠色變成岩はその時代を異にする 新建系綠色變成岩及び鳴淵系角閃岩よりなり、前者は更に綠色片岩—角閃綠色片岩 及び角閃岩よりなれり。

2) 新建系及び鳴淵系構成岩中その主要岩石の岩石學的記載をなし、それらの主要造岩礦物が變質過程に應じて如何に變移するやを究めたり。

3) 新建系綠色片岩は主として動力變質作用の結果生成されしものにて、之が更に花崗岩のため熱變質作用を蒙りて變質されしものは角閃岩なり。角閃—綠色片岩は之等兩作用中何れを主として蒙りしや不明なるも、少くも綠色片岩に比し稍々大なる熱的影響を蒙りしが如し。

4) 新建系綠色變成岩は鹽基性の凝灰岩質岩石、熔岩又は侵入岩の變質せしものにて、片理の發達著しきものは概して前者に多く、比較的塊狀を呈するものは後二者に屬せり。新建系はその分布最も廣く變成岩の殆ど全部を占めたり。

5) 綠色片岩は主要礦物の組合せにより 5 種に細別せらるべし。内 3 種は互に區別せられる礦物組合せにして、これらは變質過程の進展に應じて他の二種に變移せり。

6) 綠色片岩の變質過程はその初期に於て綠泥石と方解石の相互作用により、更に綠泥石と綠簾石間の反應によりて進展するものにて、その結果陽起石 (又は攀土陽起石) と曹長石を生ぜり。然るにこの地域のものには綠

1) H. H. Hess. Hydrothermal metamorphism of an ultrabasic intrusive at Schuyler, Virginia, Am. J. Sci. vol. 26. pp. 377~408 (1933).

簾石は概ね過剩に存し綠泥石先づ費消し盡さるゝが故に、綠色片岩相の最終段階として綠簾石—陽起石(礬土陽起石)—曹長石なる組合せを生ずべし。

7) 新建系綠色變成岩 15 種につき化學分析を行へり。其結果之等諸岩はその成分に於て多少相違するも概して同成分岩石に屬せり。又之等より $(Al, Fe''')_2O_3$, $(Mg, Fe'')O$, CaO の分子百分率を算出して三角座標に抗圖すればその殆ど全部が $X-Ac-E$ 分野内に落ち、綠色片岩が最終段階に於て綠簾石—陽起石—曹長石相を生べきを示せり。

8) 綠色片岩の長石、角閃石及び綠泥石の最大屈率を測定せり。その結果長石は變質過程に應じてさしたる變化なく、依然曹長石の範圍に留まるも、角閃石は屈折率増大して陽起石より礬土陽起石となり、綠泥石亦概してその屈折率を向上す。而して其原因は綠泥石と綠簾石(特別の場合方解石)の相互作用によりて生ぜし $(Al, Fe''')_3O_2$ の相對量の増加に歸せらるべし。19 種の角閃石の最大屈折率を横軸とし、 $(Al, Fe''')_2O_3$ 又は $(Al, Fe''')_2O_3/(Mg, Fe'')O$ を縦軸として書きし曲線は上記鏡下觀察の事實と極めてよく一致す。

9) 角閃—綠色片岩相内に於ける變質作用は主として綠簾石の解消により發展するものにて、其成分たる $(Al, Fe''')_2O_3$ は角閃石の成分となりて綠色角閃石を生じ漸次その屈折率を増大し、他の成分たる CaO は長石の An 分子となりて既に存在する Ab 分子中に擴散し屈折率を向上せしむ。是れ斜長石—角閃石屈折率曲線に於て綠色片岩相と角閃—綠色片岩相との間に不連續性を呈する所以なり。

10) 角閃岩相は概して多量の磁鐵礦を有せり。是れ角閃石が花崗岩の熱的影響を受けてその鐵分遊離せられしによるものにして、この際急にその屈折率向上し、本相と角閃—綠色片岩相との間に大なる間隙をぜり。本相に於ても未だ綠簾石殘存し、角閃石及び斜長石の屈折率を増加すること角閃—綠色片岩相と同様なり。

11) 鳴淵系角閃岩は鹽基性火成岩より變成せられしもの大部分にて、その變質作用の方向前記新建系に相反し、斜長石及び角閃石はその屈折率向下的方向を辿れり。而して篠栗町米ノ山附近にて觀察せられし結果は變質以前既に相當岩漿分化したりしものゝ如く、新建系が略ほ同じ成分なりしに反して相互に甚だしき相違あり。

12) 角閃岩中に産する黑雲母角閃岩及び綠泥石角閃岩は元來同じ岩石なりしも、前者はそれ自體の成因と關係あるべき花崗岩の岩漿水のために後者に變化したものなり。糸島郡北崎村草場附近の綠簾石角閃岩も亦同じく熱水作用を蒙りて附近の角閃岩より變質されたるものにて、何れも後退的變質作用によるものなり。

本研究に當り神津教授は御懇篤なる御指導を賜はり、又高橋、渡邊兩教授は種々有益なる御助言を賜はりたり。茲に謹みて謝意を表す。又永積名譽教授、山根所長、渡邊、木下兩教授は、本研究遂行上多大の御援助を賜はりたり。謹みて謝意を表す。又本研究費の一部は日本學術振興會の補助によれり。併せて深謝の意を表す。(完)

雜 報

滿洲大會講演題目 豫て本誌に告知せる右大會講演中、本學會關係題目を擧ぐれば次の如し。

榛名火山の地質並びに岩石學的研究の略報	種子田 定勝
鳴子火山の基盤構造	加藤 馨雄
北伊豆及箱根地方火山岩中の單斜輝石に就いて— 其の化學成分の範圍と結晶經路	久野 久
富士火山の地質構造	津屋 弘達
薩南火山島の一二に就て	松本 唯一
滿洲火山熔岩の礦物並びに化學成分	小倉 勉
成薩北道橋洞附近の鐵礦床中產出鐵滿角閃石に就いて	須藤 俊男

山東省桃科莊銅ニツケル鐵山について	神 山 貞 二
大廟鐵礦床に就き	松 田 龜 三
大栗子溝鐵山に於ける豆石狀 chamosite を主とする鐵鑛に就て	山 口 四 郎
綽狀鐵礦に就て	淺 野 五 郎
青島市内王臺鎮螢石礦床に就いて	門 田 重 行
鞍山(櫻桃園)及利國驛鐵礦床附近に於ける磁力探礦の成果	澤 大 介 治 大 西 千 秋
北海道音調津のニツケル鐵床	赤 岡 純 一 郎
鞍山櫻桃園並に王家堡子礦床の地質構造と富鐵の成生に就て	本 間 不 二 男 加 藤 聰 太 郎 長 谷 川 長 三 郎
朝鮮平安南道价川附近の變成岩に就きて	平 山 健
薄衣水成岩に接觸變質を與へたる閃綠岩に就て	八 木 健 三
北滿洲五大連池火山産アルカリ玄武岩の成因に關する一考察	牛 來 正 夫
滿洲産花崗岩の化學組成に就ての一瞥	吉 澤 甫
京城帝大蒙疆學術探險隊採集の數種の岩石に就きて	原 田 準 平
安東省安東縣梨樹洞山附近に於ける電気探礦の成果に就て	石 橋 正 夫 中 林 一 孝
老嶺式鐵礦床特に許家屯鐵礦床に就きて	村 岡 誠
奉天省遼陽縣吉洞峪村の雲母鐵床に就いて	服 部 幸 雄
金礦石中の金粒に就いて	渡 邊 武 男
臺灣に於ける段丘砂金に就いて	小笠原 美津雄
再び滿洲國に發達する砂金層に就きて	植 田 房 雄
青城子礦山の地質構造と礦床との關係	本 間 不 二 男
錦州省夾山地方の地質及礦床	鈴 木 醇 操 渡 邊
九州の水銀礦床	木 下 龜 城
北上式金礦床の一型式——含金石英重石礦床	渡 邊 萬 次 郎

抄 録

礦物學及結晶學

6418, ジルコンの比重と構造, III. 葉片狀ジルコンの性質 Stackelberg, M. v., Rottenbach, E.

恐らく Ceylon 産と思はれる 17 個の葉片狀ジルコンにつきて顯微鏡的, X 線的, 加熱實驗, 放射能實驗の結果, 之等葉片狀ジルコンは種々の程度に等方位したる層よりなる Lamellae (葉片) よりなり, かゝる葉片は確かに放射性物質を各種の程度に含んだ結果として生ぜることを知れり。その理由として (1) はジルコンにて最もよく現るる葉片方位は (100) にして, この方位は對稱面にして双晶を生じ得ること及びジルコンの双晶は (112) 及び (101) に最も多きこと。(2) 葉片の端界が不鮮明なること。(3) 偏光顯微鏡下の状態 (4) その配列が生長面に相當せるジルコンに多くの葉片が現ること。(5) 最もよく現るる葉片方位は最もよく現るる生長面に相當すること。(6) Weigel が發見せる各種の程度の放射性的晶帯が甚だ廣き葉片と考へ得る可能性のあること。(7) 二, 三の葉片端界に於て Weigel の發見せる Absonderungsflächen は歪力の結果と考へ得ること。等を挙げたり。(Z. Krist. 102, 173~182, 1940)[高根]

8419, 閃亜鉛礦表面の酸化層の方位につ

きて Seifert, H.

Aminoff, G. 及び Broomé, B. の電子反射の實驗により, ZnS の表面上にて酸化せる ZnO は c 軸を ZnS の四面體の面垂線に平行に或は殆んど平方に配列し a 方位は ZnS の [110] 方向と正確に平行にせり。著者は之を結晶幾何學的に證明して, 結晶構造の基礎の上に之等兩結晶の界面現象を明かにして多くの疑問を明かにし, 何故に新しく生ずる格子の位置の選擇に少数の制限がありやを論じ, 且つ之等兩結晶の共生に關して假定されたる理想法則と實際の方位偏倚との關係を論じたり。(Z. Krist 102, 183~192, 1940)[高根]

6420, 天然及び人造の YF_3 の螢光スペクトル及び吸収スペクトルによる結晶構造の研究 Chatterjee, Narayanchandra.

天然及び人造の YF_3 含量の種々異なる薄片を製作してその螢光スペクトル及び吸収スペクトルを撮影し之等の結果を粉末寫眞の結果と比較して結晶構造の結論をなせり。(A) 0~50% YF_3 を含む人造薄片にては純 CaF_2 では安定なる立方面心格子にして, Y 及びその他の稀土類元素が附加されるども肉眼的には同一格子を保つ。この際 Ca^{++} は Y^{+++} (その他の稀土類元素) によりて置換されその爲めに格子結合にゆるみを生じて格子恒數の増大を來す。之は吸収線の實驗にても證明さる。50% 迄は格子の型に變化なし。(B) 天然結晶に於ては少量ながら多種の稀土類元素を含み, X 線實驗

の結果 14% YF_3 を含む均質立方格子と同じ恒数なることを確かめ、50% YF_3 迄は人造結晶も亦同一格子型を示すことを證明し、分子的立脚點よりこれの螢光分析の結果を説明せり。(C) 50~100% YF_3 の人造結晶にては 95% 以上は YF_3 の純粹のものと同じの結晶構造を示し Y^{+++} に C^{++} イオンの置換せる置換混晶をつくるものの如し。純 CaF_2 より YF_3 への轉移は非常に複雑なる過程を通過するものなり。70~95% の間にては一部は異なる結晶構造が共存し、一部には混晶を生じ居れり。それ故に發輝スペクトルにも吸収スペクトルも著しく複雑性を呈せり。(Z, Krist. 102, 245~284, 1940)[高根]

6421, Nevada 州北部の重晶石礦床
Gianella, V. P.

Nevada 州北部には Nevada barite, Eagleville, Valley View, Bateman Canyon, Hilltop district, Simon Creek, Maggie Creek, Palisade, Austin の 9 個の重晶石礦床あり。何れも石灰岩を交代せる礦脈にして此等の中最大なる Nevada barite 礦脈は厚さ 80 呎、垂直距離 5900~1500 呎、延長數百呎を有す。此等礦床の成因は本州に於ける他の金屬礦床と同様に熱水溶液に歸因するものと思せらる。(Am. Inst. Min. Met. Eng., Tec. Pap. 1200, 1~6. 1940) [竹内]

6422, 鱗石英の新光學性 本欄 6438 参照

6423, クリストバライトの研究 本欄 6439 参照

岩石學及火山學

6424, CO_2 - H_2O - K_2O - SiO_2 系に於ける氣相と液相間の平衡 Morey, G. W.; Fleischer, M.

揮發成分及び難揮發成分よりなる多相系に於ける平衡を知る事は礦床生成の過程を考へる上に極めて重要なり。かゝる研究はその技術が困難なれど最近著者等により考察せられたる装置により本系の 500°C に於ける平衡を研究する事を得たり。 H_2O の分壓は 400 氣壓、 CO_2 の分壓は 25 氣壓に達し、用ひたる K_2O : SiO_2 の比は 1 : 1~1 : 4 とせり。 CO_2 の分布状態より見るにメタ珪酸鹽は CO_2 を保有し、より珪酸質の混合物と共に CO_2 を放出する傾向あるを知る。溫度及び K_2O : SiO_2 の比を一定にし壓力を低下せしむれば蒸氣相は CO_2 をより多量に含むに到る。本研究は未完成なればその地質學的應用は完成後に述べんと附言す。(Bull. Geol. Soc. Am. 15, 1035~1057, 1940)[河野]

6425, Virginia 洲 Amherst County のネルソン岩 Charles H. M.

Virginia 洲 Piedmont Province 上記附近にはネルソン岩を多數認めらる。此の岩石は大部分チタン鐵礦及び磷灰石より成るを以て礦床上記びに岩石學上極めて興味あるものとす。其の大部分は岩脈狀をなして居り熱水變質を被れる Lovington 石英-雲母片麻岩の片理に沿ひ此と平行に進入せるも又アノルソサイト岩體中にも見られる。此の岩脈は片

麻岩中に進入せる比較的新期の紫蘇輝石花崗閃綠岩と成因的關係あり、岩漿分結作用によりアノルツサイト並びに多數のペグマタイトをも生ぜり。花崗閃綠岩の進入に相次いで同岩漿よりの熱水液上昇し既に固結せる進入岩體の最上部、その上にある Lovington 片麻岩並びに比較的先に進入せるネルソン岩等を變質せるものなりとす。(Econ. Geol., **35**, 629~645, 1940) [加藤]

6426, 愛媛縣梶島産含スピネル斑岩類に就て (其の2) 吉村豊文。

スピネルは大小の粒狀をなすもの及び斜長石と綠色角閃石の境界面にミルメカイトをなすものの2種類あり。共に濃エメラルド綠色、複屈折を認めず $n_0 = 1.792$ にて、鐵に富み苦土に乏しき pleonaste に屬す。此のスピネルミルメカイトは橄欖石+灰長石→綠色角閃石+スピネル又は (橄欖石+紫蘇輝石+褐色角閃石+鐵礦)+灰長石→二次的紫蘇輝石+綠色角閃石+スピネルの如き反應式に従ひ、岩漿固結直後の deuteritic stage に水分を主とする礦化剤の高壓高温に於ける作用の結果生ぜるものなり。斜長石はいづれも灰長石乃至亞灰長石にして、アブライト中のものは中性長石なり。紫蘇輝石には初生及び二次生の2種あり、 $En_{82}Fs_{18}$ にて古銅石に相當す。普通輝石は斑岩ペグマタイト中のみにあり、分析の結果 Hd. 25.4, Di. 57.0, En. 10.0, Tschermak 分子 7.6 mol% の成分を有す。角閃石には初生の褐色角閃石及び、之より二次的に deuteritic stage に

生ぜる綠色角閃石あり、後者は前者の Fe^{+++} が硬化剤にて Fe^{++} に還元せられたる結果生ぜしことは、その化學分析にて Fe_2O_3 0.30% に對し FeO 12.50% なる事より明かなり。之は陽起石系の角閃石にして、Eskola の “edenite” と記載せるものに類似す。以上の外、橄欖石 $Fe_{57}Fa_{43}$ 、副成分として電氣石、磷灰石、綠簾石、綠泥石、黑雲母及び鐵礦が存在す。(地質, **47**, 297~305, 昭15) [八木]

6427, モンタナ州 Nye 附近の Livingston 累層の特徴 Vhay, T. S.

Livingston 累層はよく成層せる火山碎屑物よりなり Beartooth 山脈の北方に廣く露出しその厚さは數千呎に達す。本層は凝灰岩、凝灰岩質砂岩、頁岩、角礫岩等よりなる。この中に含まれる火山岩礫には輝石安山岩及び角閃石安山岩あり、前者は淡綠岩普通輝石、曹灰長石より成り、後者は綠色角閃石を主とするものと、赤褐色角閃石を主とするものとの2種あり。本層は火山よりやゝ距たりたる所に堆積せる泥流層よりなるものにして、その熱變質をうけたる所は恐らく熱雲式等の熱泥流により形成せられたるものにして、變質をうけざる部分は冷たき泥流によるものなるべし。特に興味あるは下部に細粒の凝灰岩あり、その上にて次第に粗粒なる角礫岩に漸移する事實にして、この“逆堆積相”は恐らく最初火山灰のみを噴出せし火山活動が激甚となり、後に角礫等を抛出するに到りしによるなるべし。(Trans. Am. Geophys. Union, **20**, 433~437, 1929) [八木]

6428, Texas 州 Llano-Burnet 地方の花崗岩に於ける同心圓的構造 Keppel, D.

本地方の花崗岩は片岩及び片麻岩中に進入せる直徑 10~12 哩の略圓形をなす岩體にしていづれも同心圓的構造が發達しその石理は著しく異り、最外部の粗粒花崗岩より、内側の斑狀粗粒花崗岩を経て、最内部の中粒花崗岩(時に斑狀)に到る變化を示す。この環狀をなす 3 帶は凝固の時期を異にせるものにて、上記の順に固化せるものより。尙この 3 帶は最後に固化せる細粒花崗岩の岩脈等によつて貫かるゝ事稀ならず。化學分析及び礦物組成より見るに上記 3 種の花崗岩はいづれも同一のものなり。本岩體は地殻内に垂直に貫入し、これに引きついて各帶に分化せるものと信ぜらる。花崗岩の斑狀構造並に内部のより細粒なる事について説明を試みたり。(Bull. Geol. Soc. Am. 51, 971~999, 1940)[八木]

6429, 火山の根 Daly, R. A.

火山は全て限られたる大きさと生命とを有する事より見て、火山活動の根源をなすガスの噴出さるゝ岩漿溜は限られたる大きさを有する事は容易に想像さる。多くの地質學的、地球物理學的事實を綜合して得られたる最も信ずべき“Crust-substratum 説”によれば、この火山の根は abyssolith にして、即ち、地殻下のガスに飽滿せる流動狀玄武岩層の一部が結晶せる地殻に進入して生ぜる岩漿溜よりなるものと思惟さる。この際、侵入せられたる地殻の一部がとけこみ混生現象

を呈する事あり得べし。この機巧によれば、火山の火口の生成、その活動の繼續性と週期性、終熄、熔岩の多様性、火山の地理的分布等の諸現象を容易に理解し得るなり。(Trans. Am. Geophys. Union, 19, 35~39, 1938)[八木]

金屬礦床學

6420, 滿州の水鉛礦床 淺野五郎。

滿洲國に於ける水鉛礦床の現況分布並びに礦床に接觸交代、礦染狀乃至網狀及び輝水鉛礦—石英脈の 3 型式あるを示し其の各型式につきて礦床の賦存狀況、企業價值等に關し文献により總括せり。(滿洲地質調査報告, 99, 1~16, 昭. 15)[加藤]

6431, 天寶山礦山の地質礦床 内野敏夫。

本礦山は京圖線老頭溝驛の西北 16 軒、自動車約 50 分の位置にあり、哈爾巴嶺山脈の東北斜面山中に在り、附近は主として古生代末紀の石灰岩、之を貫ぬく灰色角閃花崗岩、それらを被ふ侏羅紀の石英粗面岩、安山岩等の火山岩及びそれに伴ふ脈岩類、更にそれを貫ぬいて生ぜる淡紅色黑雲母花崗岩より成り、礦床は前記の角閃花崗岩と、石灰岩及び火山岩類の一種珉岩との接觸部に近く、それら何れの岩石中にも發達し、石灰岩中の立山鍾、花崗岩中の大盛鍾及び興成鍾、玢岩中の興隆鍾等、何れも西北—東南に延びたる脈狀乃至レンズ狀を成し、立山鍾には灰鐵輝石綠簾石質スカルンを伴ふ。(滿洲地質報告, 99, 17~26, 昭 15)[渡邊眞]

6432, 同上 (滿洲地質見學旅行案内 5,

11~21, 昭 15)[渡邊萬]

6433, Nevada 州北部の重晶石礦床 本欄 6421 参照

6434, Virginia 州産ネルソン岩 (チタン錳礦-磷灰石岩) 本欄 6425 参照

6435, $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O-K}_2\text{O-SiO}_2$ 系に於ける氣相液相間の平衡 本欄 6424 参照

石油礦床學

6436, エムバ油田 Shumilin S. V.

エムバ地方の石油礦床はその成因及び集中の機巧上、凡て岩鹽丘に連關するものなり。その地域は北方にサラトフ、ウラルスク、オレンブルグ、アクチウビンスク、東方はムゴドヤリ山脈、南方はウスト・ウルトの北端より裏海に及び、西方はヴォルガ下流に至る。此地方の調査は現世紀の當初より行はれ、特に 1925-1930 年に大成され、その後正規調査續行中なり。地方最古の地層は二疊紀にしてアルチンスカン階は砂岩、粘土、礫岩層等が硬き多孔性石灰岩に被はれ、カンクリヤン階は岩鹽を主とする化學沈澱物を含む地層に代表され、最上部には恐らく陸成の上部二疊紀その他三疊ジュラ層により被覆せらる。二疊末期には褶曲が起り、その方向は南北乃至北東なりとす。

ジュラ層と思はるゝものは下部に礫層あり上部に砂質粘土層に移り中部ジュラには石炭層を夾み、上部ジュラは磷礦及び海棲化石を含む。ジュラ紀の終りには著しきドームの上昇運動が起り、同時に放射狀斷層を生じたり。白堊紀は靜止期にして砂質粘土層を堆積し、數回に互り

ドーム上昇運動が繰返されたり。三疊紀は南方にのみ分布し、その末期には多數の斷層を生じたり。下部二疊及びジュラ紀の堆積狀態は石油生成に適し、隆起構造の存在は石油の移動集中に便なるが故にこの地方の油田は有望なるものなり。その主要油層は二疊・三疊、中部ジュラ、白堊紀に分布することが明かとなり。ドームは破壊及び非破壊とに分たれ、後者は淺深の二者に分たる。前者にありては石油は岩鹽との接觸部に存し、深層ドームの石油は丘頂に集中し、淺層ドームのそれは以上の兩型に屬す。地域は地球物理探礦に適し、一般調査は重力偏差法により細部調査は地震波法、電氣法により、何れも地質圖法によりて完成さる。産油有望なる岩鹽ドームの數は 300 に上り、その他推定ドーム數は 1,000 に達し、そのうち 20 は實際に開發され又は現に開發中に屬す。(XVII Intern. Geol. Congr. Abst. 16-17, 1937)[高橋]

6434, エムバ岩鹽丘 Permiakov, I. G.

岩鹽丘は (1) 面積 $50\sim 100\text{km}^2$ を占め常に最小重力を示す大型ドーム、(2) 重力不足を示さず最小重力の斜面又は最高重力地域内に存する事ある錐形又は小型ドームに分たる。岩鹽丘はその深淺により淺層、中位、深層に分たれ、その形は三角、卵圓、圓形等を呈し、これが多數集合して大型の岩鹽壘を形成し複雑なる形をなすことあり。岩鹽丘の實數は物理探礦法によりて推知せらるゝよりも著しく多數に上る。經濟的油層は二三疊、ジュラ、ネオコミヤン、アブチヤン、アルビヤン及

び舊三紀に確めらる。石油は淺層丘の周邊及び深層乃至一般ドームの頂部の斷層に發見せられ、最も著しき産油は岩鹽丘の凹入部により得らる。その他各種の材料より判ずればエムバ岩鹽丘の石油は二次的集中に屬するものなり。産油面積は20乃至100ヘクタールにして、その總產出量により (1) 5乃至15萬噸級の小型ドーム、(2) 100萬噸級の中位ドーム、及び (3) 2.5乃至3.5百萬噸級的大型ドーム(ドツソル、南イスキネ、コスタヤギル)に分たれ、何れもその數倍仲す。礦床の型は短單斜又は半ドーム(ドツソル)、周邊即ち接觸礦床(數層あり、イスキネ)閉塞油層(コスタヤギル)構造段丘又は平頂ドーム(北マカト)、斷層に沿ふ充填油砂等あり。一井以上の油井試掘の行はれたるドーム類は24に上り、うち10丘は經濟的油田となり、12丘は油兆を示し、残り2丘には全く油兆を認めず。著者の意見によれば地域中央部に分布するドームの60~70%は經濟的に重要なものなり。(XVII Intern. Geol. Congr., Abst. 17-18, 1939)[高橋]

窯業原料礦物

6435. 鱗石英の新光學性 Durrell C.

カリフォルニア Plumas County 附近の優白安山岩の氣泡中に異常に大なる鱗石英を産す。單一結晶にして1mmに達し雙晶及び晶癖は普通、二軸性で光軸

面は(100), $X=b$, $Z=c$, 光學性+, 斜方晶系には屬せず。2Vは $66^{\circ}\sim 90^{\circ}$, 屈折率は $\alpha=1.478$, $\beta=1.479$, $\gamma=1.481$ (± 0.001), 複屈折は 0.0025 ± 0.0002 にして從來の値に比し屈折率高く、2V大にして且つ複屈折は低く、2Vの値に大なる開きのあるは高温の六方晶系よりの遷移に際する至によるものとす。一般に小結晶なるため從來の光學性に種々なる値あるに對し上記の結果は更に信ずべきものなりとせり。(Am. Min., 25, 501~502, 1940)[加藤]

9436. クリストバライトの研究(其の1) 犬塚英夫。

石英ガラスを白金線電氣爐にて加熱すれば明かにトリディマイトに轉ずべき温度でクリストバライトに轉移せり。水晶は 1500°C にて1時間加熱せるも轉移せず瑪瑙は 1350°C 1時間にて完全にクリストバライトに轉移す、水晶に5~10%の瑪瑙粉末を混ぜるに 1350°C にて容易に轉移せり。次にカールバウム製珪素を 1300°C , 1400°C に加熱せるにその表面が酸化してクリストバライト化せり。滑石を加熱すれば $1000^{\circ}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ にて脱水し、無水珪酸を生ず。この無水珪酸は更に 1300°C に1時間加熱さるゝ事によりクリストバライトに轉移せり。本研究にては全てX-線を用ひてクリストバライトの決定を行へり。(地質, 47, 306~309, 昭15)[八木]

本 會 役 員

會長 神 津 徹 祐

幹事兼編輯 渡邊萬次郎 高橋 純一 坪井誠太郎

鈴木 醇 伊藤 貞市

庶務主任 渡邊 新六 會計主任 高根 勝利

圖書主任 竹内 常彦

本 會 顧 問 (五十員)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城	木村 六郎
佐川榮次郎	杉本五十鈴	竹内 維彦	立岩 巖	田中館秀三
中尾謹次郎	中村新太郎	野田勢次郎	原田 準平	福田 連
藤村 幸一	福富 忠男	保科 正昭	本間不二男	松本 唯一
松山 基範	松原 厚	井上禧之助	山口 孝三	山田 光雄
山根 新次				

本誌抄録欄擔任者 (五十員)

大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	竹内 常彦	高根 勝利	中野 長俊	根橋雄太郎
待場 勇	八木 次男	八木 健三	渡邊萬次郎	渡邊 新六

昭和十五年十月二十五日印刷

昭和十五年十一月 一 日發行

編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内
日本岩石礦物礦床學會

右代表者 本 名 隆 志

印 刷 者

仙臺市國分町七十七番地
笹 氣 幸 助

印 刷 所

仙臺市國分町八十八番地
笹 氣 印 刷 所
電話 2636-113 番

入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内
日本岩石礦物礦床學會

會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利
(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

半ヶ年分 參圓五拾錢 (前納)
一ヶ年分 七 圓

賣 捌 所

仙臺市國分町
丸善株式會社仙臺支店
(振替仙臺 15 番)東京市神田區錦丁三丁目十八番地
東 京 堂
(振替東京 270 番)本誌定價(郵稅共) 1 部 70 錢
半ヶ年分 豫約 4 圓

一ヶ年分 豫約 8 圓

本誌廣告料 普通頁 1 頁 20 圓
半年以上連載は 4 割引

**The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

CONTENTS.

Studies on garnet from Wadatôge (I). Modes of occurrence and physical properties S. Kôzu, *R. H.*,

T. Takéuti, *R. S.*, K. Ohmori, *R. S.* and I. Katô, *R. S.*

Petrological studies of metamorphic rocks in the vicinity of Fukuoka (V) S. Jizaimaru, *R. H.*

Notes and news.

Abstracts :

Mineralogy and crystallography. Structures of zircon etc.

Petrology and volcanology. Equilibrium between vapor and liquid phases in the system $\text{CO}_2\text{--H}_2\text{O--K}_2\text{O--SiO}_2$ etc.

Ore deposits. Mercury deposits in Manchuria etc.

Petroleum deposits. Emba oil-field etc.

Ceramic minerals. New optical properties of tridymite etc.

**Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.**